L'ELETTRICISTA

RIVISTA MENSILE DI ELETTROTECNICA

L'ELETTRICISTA

RIVISTA MENSILE DI ELETTROTECNICA

Direttori:

Prof. ANGELO BANTI — Ing. ITALO BRUNELLI

ANNO X — 1901
SERIE I - VOLUME X

ROMA
GLI EDITORI DELL'*ELETTRICISTA*
1901

INDICE DELLE MATERIE

Teorie dell'elettricità e del magnetismo — Ricerche sperimentali Misure — Strumenti.

Pag.

Apparecchio (Nuovo) per la preparazione elettrolitica del fosforo 42
Apparecchi (Nuovi) grandinifughi 289
Apparecchi per la determinazione della conducibilità dei giunti delle rotaie 191
Apparecchi di protezione delle installazioni telefoniche contro le condutture ad alto potenziale - Ing. P. MOLFINO: . . . 215
Armoniche di una oscillazioue complessa (Metodo per la rapida determinazione delle) - M. ASCOLI 153
Azioni elettriche (La propagazione delle) - M. P. 63
Bussola (Il centenario dell'invenzione della) 236
Carbone (Comportamento del) sotto alte pressioni e temperature - Q. MAIORANA . 13
Capacità (Resistenza e) elettrica del corpo umano 268
Condensatori (Perdite nei) 220
— (Nuove ricerche intorno alla deformazione dei) - M. CANTONE - F. FORZANI . 75
Conducibilità dei giunti delle rotaie (Apparecchi per la determinazione della) . . 191
Contatore di energia elettrica (Sistema perfezionato di) per sistema a corrente alternativa . . . . , ... 259
Costante dielettrica dell'acqua (Indice di rifrazione e) 148
Deformazione della superficie piana di un liquido in presenza di un corpo elettrizzato - A. SELLA 12
Differenza (Sulla) di potenziale esistente ai poli dell'arco - O. M. CORBINO e P. LIGA 49
Elettrografo. Nuovo strumento economico rivelatore e registratore delle scariche elettriche temporalesche - Prof. P. LANCETTA 61
Elettrotellurografo. Nuovo strumento rivelatore e registratore delle correnti elettrotelluriche - Prof. P. LANCETTA . . . 113
Esperimenti di trazione elettrica sulla linea ferroviaria Berlino-Potsdam - Ing. M. PRIMAVERA 181
Fonografo elettrolitico 173
— (Perfezionamento del) 243

Pag.

Fenomeni di luminescenza su elettrodi di alluminio - Ing. F. CARCANO 177
— (I) Magneto-ottici Q. MAIORANA . . . 112
Freno (Un nuovo) elettromagnetico per trams elettrici 65
Frequenza delle correnti alternate (Di un nuovo istrumento per la misura della) R. MANZETTI 97
Fulminazioni (Effetti magnetici di alcune) - ADOLFO CANCANI 17
Indicatore di massima richiesta Wright . . 284
Indice di rifrazione e costante dielettrica dell'acqua 148
Induttanza nelle grandi linee trifasi - Ing. L. V. COLUMBO 25
Induzione (Grossi rocchetti d') 193
Influenza delle armoniche nella composizione delle grandezze alternative di fase diversa - Dott. A. DELLA RICCIA 275
Innesti a frizione (Sull'impianto di due) nell'officina di Pontassieve - Ing. G. A. OLIVIERI 107
Ipotesi moderne (Le) sopra il meccanismo dei fenomeni elettrochimici - FERDINANDO LORI 102
Istrumento (Di un nuovo) per la misura della frequenza delle correnti alternate - R. MANZETTI 97
Magneti permanenti (Sulla costruzione dei) - Prof. ASCOLI 255
Metodo per la rapida determinazione delle armoniche di una oscillazione complessa - M. ASCOLI 153
Misura di correnti continue di grande intensità col mezzo di un trasformatore . . 147
Propagazione (La) delle azioni elettriche - M. P. 63
Raggi Röntgen (I progressi dei) 117
Reattanza delle linee di trasmissione - G. SARTORI . . . , ... 54
Reostato ad acqua per potenziale di 11.000 volt 217
Resistenza e capacità elettrica del corpo umano 268
Rocchetti (Grossi) d'induzione 193
Ricerche (Nuove) intorno alla deformazione dei condensatori - M. CANTONE - F. FORZANI . 73

Pag.

Sistema perfezionato di contatore di energia elettrica per sistema a corrente alternativa - Prof. ARNÒ 259
Teoria del nuovo accumulatore Edison . . 192
— (Una) elettrica della gravitazione. . . 21

Pag.

Unità (Le) razionali di elettromagnetismo - Ing. GIORGI 257
Wattometro - Fasometro (Sull'impiego del) per sistemi trifasi ad alta tensione - Prof. ARNÒ 252

Dinamo — Motori — Trasformatori — Stazioni centrali.

Isolanti (Mica ed olio come) 117
Generatore (Nuovo) di correnti continue a funzioni multiple - Dott. O. M. CORBINO . 225
Motore asincrono auto-avviabile (Nuova disposizione di) 193
Motori trifasi (Trebbiatura del grano con) . . 24
Trasformatore (Misura di correnti continue di grande intensità col mezzo di un) . . 147

Trasmissione a distanza e distribuzione dell'energia — Impianti vari.

Alluminio (L') in sostituzione del ferro e del rame 147
— (L') adoperato come conduttore di elettricità 241
Distribuzione di luce e di energia (Sistemi ed apparecchi per) 20
Impianto (Sull') di due innesti a frizione nell'officina di Pontassieve - Ing. G. A. OLIVIERI 107
Impianto elettrico alle acciaierie italiane di Bolzaneto 120
— elettrico a Lanzo (Torino) 48
— (L') idro-elettrico in Langosco . . . 40
— per la fabbricazione di mattonelle di lignite 24
— (Nuovo) idro-elettrico italiano a Pont St. Martin 247
Impianto (Un) in esercizio a 20 mila volt. . 220
— idro-elettrico di Vizzola-Ticino . . . 271
— elettrici in Italia (Notizie statistiche sugli) - G. MENGARINI 124
Isolatori (Sugli) americani per alta tensione - G. S 143
— per alte tensioni - M. M. 85
Linee di trasmissione (Reattanza nelle lunghe) - G. SARTORI 54
— Trifasi (Induttanza nelle grandi) - Ing. L. V. COLUMBO. 25
— Trifasi ad alta tensione per ferrovie elettriche - MANLIO PRIMAVERA . . . 280
Officina (Nuova) elettrica 272
Trasmissioni di forza più notevoli ad elevatissimi potenziali - M. MARCHESINI . . . 237

Telegrafia — Telefonia.

Castelli (Nuovi) telefonici 192
Cavo telegrafico del Pacifico 223
Cavo (Nuovo) anglo-irlandese 223
Cavo sottomarino fra Ancona e Fiume . . 222
Cavo sottomarino 223
Comunicazioni telefoniche internazionali . . 197
Coherer (Perfezionamenti nel) 151
Coherers (Applicazione dei) alla meteorologia 42
Installazioni telefoniche (Apparecchi di protezione delle) contro le condutture ad alto potenziale. - Ing. P. MOLFINO . . 215
Linea telegrafica Loango-Brazzaville . . . 219
Linea telefonica Milano-Zurigo 151
Linee telefoniche interurbane nell'Italia centrale 46
Linee (Nuove) telegrafiche internazionali . , 248
Rappresentazione (Sulla) dell'andamento dei segnali telegrafici nei cavi in relazione cogli apparati di partenza e di arrivo . 42
Sistema Telefonico a Batteria Centrale. - Ingegnere P. MOLFINO 36
Telefono (Lampada ad arco usata come) U. SEGRE 60
Telefono sottomarino . . . . 22.
Telefoni a pagamento automatico 96
Telefoni (I) nelle stazioni ferroviarie. . . . 46
Telegrafo (Il) Marconi . . . . . . , . 200, 221
— Marconi (Felici esperimenti del) . . . 71
— Marconi (I progressi del). . . . 116, 216
— (Il) senza fili nella Spagna. 151
— (Il) senza fili nell'Estremo Oriente . . 151
— (Il) senza fili nelle Isole Hawai . . . 200
— senza fili (Progressi del) 120
— (Il) senza fili tra la Sardegna ed il Continente 270
— (Un nuovo) senza fili 176
— (Un altro) senza fili 221
Telegrafia senza fili col sistema Guarini . . 146
Telegrafia (Sulla) senza fili con apparati accordati. G. MARCONI. 158
Telegrafia senza fili Slaby-Arco. - U. SEGRE. 91

Forza motrice — Trazione.

P g.

Automobili (Esposizione internazionale di). . 24
— (Servizio di) in Italia. 24
— elettrici per trasporti 222
Ferrovia (La) Metropolitana di Parigi. - Ingegnere LUIGI FIORENZO CANONICO . . 76
— del Sempione (La trazione elettrica sulla) 95
— (Nuova) elettrica . . . . 27»
— elettrica Milano-Varese 119
— elettrica a dentiera da Genova Principe a Granarolo. - Ing. FERRUCCIO CELERI 121
— elettrica Brescia-Caffaro-Trento . . . 152
— elettrica Monte Amiata-Santa Fiora. . 152
— elettrica Castel Raimondo-Camerino . 152
— e luce elettrica a Camerino 199
— elettrica a Chieti 199
— elettrica Bergamo-Milano 199
— elettrica Napoli-Vesuvio. 199
— elettrica da Granarolo a Genova . . . 147
— elettrica sul Monte Bianco 71-197
— elettrica Catanzaro-Sole-Città 23
— elettrica Bologna-San Felice 119
— elettrica Bologna-Ferrara 9u
— elettrica Roma-Napoli 221
— elettrica sui Pirenei 221
— elettrica Chieti-Stazione 247
— elettrica Napoli-Piedimonte 247
— elettrica lungo il Garda 247
— elettrica da Milano a Varese (Una gita di prova della) 271
— elettrica Torino-Torre Pellice (Progetto di) 272
Ferrovie secondarie romane. 175
— (Nuove) elettriche 176
— elettriche 176
— elettriche nei Castelli Romani. . . . 196
— elettriche ed industrie elettrochimiche a Brescia 96
— elettriche a terza rotaia 247
Funicolare elett. Napoli-Montesano al Vomero. 46
Linea elettrica Bologna-San Felice 152
Linea ferroviaria Bologna-San Flice sul Panaro (Esperimento di trazione elettrica sulla) 1
— elettrica Milano-Varese-Porto Cesesio . 292
Linee (Nuove) elettriche. 199
Linee trifasi ad alta tensione per ferrovie elettriche - M. PRIMAVERA 280
Omnibus elettrico in Eberswal, sistema Lombard Gérin e Bonfiglietti 173
Trams di Torino (Fermate a punti fissi sui). 47
Tramvia (Nuova) in Piemonte. 248
— elettrica Bordighera-Ventimiglia 23-119-248
— (Nuova) elettrica 152
— elettrica Livorno-Montenero . . 176-248

Pag

Tramvia elettrica 200
Tramvia elettrica da Terni a Collestatte e Ferentillo 46
— elettrica Bistagno-Cortemilia-Saliceto . 24
— elettrica Roma-Frascati 23
— Castellammare-Sorrento 96-248
— elettrica Napoli-Aversa 95
— elettrica Varallo-Alagna 95
— elettrica Biella-Oropa. 119
— elettrica Ivrea-Ozzano 95
— elettrica Como-Erba-Lecco 222
— elettrica Castellammare-Sorrento . . . 272
— elettrica Torino-Moncalieri-Poirino . . 272
Tramvie elettriche alla Spezia 152
— elettriche a Napoli 71
— (Le) elettriche in Germania e gli accumulatori Tudor a repulsione 93
— elettriche in Roma 221
— elettriche di Roma 272
— elettriche a Spezia. 222
— elettriche nei Castelli Romani . . . 247
— elettriche a Terni 272
— elettriche a Ferrara 272
Tramvie e luce elettrica a Ferrara 199
— elettriche di Catania 199-222
Trasportatore elettrico sotterraneo 65
Trazione (Esperimenti di) elettrica sulla linea ferroviaria Berlino-Potsdam. - Ingegnere M. PRIMAVERA 181
— elettrica (La) al Congresso tramviario internazionale 189
— elettrica (Esperimento di) sulla linea ferroviaria Bologna-S. Felice sul Panaro. 1
— elettrica (Esperimenti di) sulla linea Milano-Varese 199
— ferroviaria (Derivazioni idrauliche riserbate per la) 72
— elettrica tangenziale. - F. C. 87
— elettrica (La) sul *Manhattan elevated Railway* 91
— (La) elettrica sulla ferrovia del Sempione 95
— a Roma (La causa per gli accumulatori elettrici applicati alla) . . . 71-119
— elettrica a Livorno 96
— elettrica ferroviaria negli Stati Uniti d'America. - Ing. G, B. UBALDI . . . 201
— elettrica tangenziale 218
— elettrica ferroviaria (Il grande esperimento di). 220
— elettrica 222
— elettrica in un tunnel. 223
Terza rotaia (Inconvenienti della) 220
Vetture (Le) elettriche a Milano. 46

Illuminazione — Riscaldamento — Saldatura.

Pag.

Arco (Un nuovo) per correnti alternate. - G. P. Clerici 38
Archi (Gli) a corrente alternata 22
Carbone (Il) inglese in Italia 198
Focolari (I) elettrici dell'avvenire. - C, F. . 110
Illuminazione elettrica a Vercelli 199
— elettrica a Moncalieri 72
— elettrica nei comuni di Loreto e Castelfidardo 248
— (L') elettrica nei Castelli Romani . . 98
Industrie (Le) elettrotermiche. - Ing. Lori . 254
Lampada a vapore di mercurio di grande potenza luminosa 148
— (Nuova) ad arco Rasch. - U. Segre . . 168
Lampade ad incandescenza (Azione degli uragani sulle) 195

Pag.

Lampada ad arco usata come telefono. - U. Segre 60
— (Sulla) Nernst. - Ing. G. B. Ubaldi . 57
— ad arco (A proposito di una nuova) (Corrispondenza). - Ciceri Ernesto . 89
— (La) Nernst in America 240
— (La) elettrica Auer a filamento d'Osmio. - Ing, F. Gentili 208
Lampade incandescenti (Nuovo filo per) . . 194
— ad incandescenza (Sul modo di tarare le 21
Luce elettrica a Grottaferrata 199
— elettrica a Vicenza 199
— elettrica (e ferrovia) a Camerino . . . 199
— elettrica (e tramvie) a Ferrara . . . 199
Poli dell'arco (Sulla differenza di potenziale esistente ai). - O. M. Corbino e P. Liga 49
Saldatura elettrica dei guasti nelle caldaie . 267

Elettrochimica — Pile — Accumulatori.

Accumulatori (Gli) elettrici. - Ing. Dosmann. 262
Accumulatore (Il nuovo) di Edison 142
— (Il nuovo) Edison . . . . , . 169
— Edison (Teoria del nuovo) 192
Accumulatori Tudor a repulsione (Le tramvie elettriche in Germania e gli) 93
— (La causa per gli) elettrici applicati alla trazione a Roma . , ... 71-119
Batteria Centrale (Sistema telefonico a). - Ing. P. Molfino 36
Carburo di calcio (Il) e il brevetto Bullier . 152
Conduzione elettrolitica (Una interpretazione meccanica della) F. Lori 273
Elettrodi di alluminio (Sui voltametri ad elettrodi di). - Paolo Straneo . , . . 228
— di alluminio (Fenomeni di luminescenza su). - Ing. F. Carcano 177
Elettrochimica (Sull' insegnamento dell'). - S. Cannizzaro 249
Elettrochimica (Sull' insegnamento dell') - P. Straneo 287
Elettrolitico (Fonografo) . . . . . . , . . 173
Fenomeni elettrochimici (Le ipotesi moderne sopra il meccanismo dei). - Ferdinando Lori . . . , ... 102
Industrie elettrochimiche a Brescia (Ferrovie elettriche ed) 96
Pila (Nuova) a depolarizzazione meccanica . 66
Preparazione elettrolitica del fosforo (Nuovo apparecchio per la) 42
Voltametri (Sui) ad elettrodi di alluminio. - Paolo Straneo 228

Congressi — Bibliografie — Necrologie — Miscellanea.

Acciaio (L') prodotto con l'elettricità . . . 223
Alessandro Volta (Una lapide ad) 46
Alte tensioni (Isolatori per) - M. M. . . . 85
Amianto (L') in Italia 221
Associazione elettro-meccanica « Galileo Ferraris » 71
— elettrotecnica italiana . 151, 197, 221, 246
— elettrotecnica italiana (Quinta riunione annuale) 265
— fra esercenti imprese elettriche in Italia 151
— elettrotecnica italiana (I lavori dell') . 119
Azione degli uragani sulle lampade ad incandescenza 195
Bibliografia, Courants polyphasés et Alternomoteurs - Silvanus P. Thompson . . 242
— Relazione sulla illuminazione elettrica della città di Savona - Ing. L. De Andreis 243
— Relazione per la costruzione di una centrale elettrica, linee, stazioni trasformatrici, condutture per le ferrovie elettriche del Trentino e per la città di Trento - Ing. A. Panzarasa 243

Pag.

Bibliografia Autoinduzione sui circuiti telefonici M. SANTONI 243
— Preparazione di una nuova forma di tungstato di calcio e di diaframmi fluorescenti flessibili - Dott. F. GIAZZI . . 243
— Recenti progressi delle applicazioni dell'elettricità - Prof. R. FERRINI. . . . 91
— Régulation de la vitesse des turbines accouplées aux dinamos - Ing. LURASCHI A. 91
— Sulla legge di Boyle a pressioni molto basse - Prof. A. BATTELLI. 91
— Prime nozioni fondamentali di elettrochimica - COSSA ALFONSO 91
— Étude sur les paratonnerres - Ing. A. DELLA RICCIA 91
— L' istituzione elettrotecnica Carlo Erba al R. Istituto tecnico Superiore di Milano 90
— Leçons d' électrotechnique générale - P. JANET 18
Brevetto Bullier (Il carburo di calcio e il) . 152
Canale navigabile tra Domodossola e il Lago Maggiore 96
— industriale (Per un nuovo) 48
Caoutchouc (Il) nell'Eritrea. 24
Carica elettrica per evaporazione (Sulla pretesa perdita di) 66
« **Carborcudum** » (Il) 223
Carro per innaffiamento elettrico e spazzatrice elettrica 224
Cassa Nazionale d' Assicurazione per gli infortuni sul lavoro 96
Catalogo (Il) della Società Elettrotecnica Italiana 24
— internazionale della letteratura scientifica 176
Chilometri (200) all'ora ? 96
Centenario (Il) dell'invenzione della bussola . 236
Concorso (Avviso di) . . . . , . 47
— per un opera elettrica popolare . . . 120
Concorsi (Nuovi) dell' Istituto Lombardo . . 47
Congresso regionale degli ingegneri a Genova. (L' Elettrotecnica al) 197
— tramviario internazionale (La trazione elettrica al) 189
— (Il) di fisica a Bologna 270
Costa (Una) magnetica 200
Costruzione (Sulla) dei magneti permanenti . 255
Corrente alternata (Gli archi a) 22
Correnti alternate (Un nuovo arco per) - G. P. CLERICI 38
Cronaca e Varietà 23, 46. 71, 94, 119, 150, 175, 196, 220, 246, 270, 294
Derivazione d'acqua dalla Fiora 120
Derivazioni dal Tusciano. 24
— d'acqua ad uso industriale 24
— idrauliche riservate per la trazione ferroviaria 72

Pag.

Derivazioni idrauliche 48
— di acque. 199-152
Domande di concessioni idrauliche 222
Disposizione (Nuova) di motore asincrono autoavviabile 193
Effetti magnetici di alcune fulminazioni - ADOLFO CANCANI 17
Elisha Gray (Necrologia) 88
Elettricità (L') applicata all'estrazione del carbon fossile nelle miniere 20
— (L') all' Esposizione Universale di Buffalo - G. V. 34
— (L') in Eritrea 197
— (L') nelle miniere . . . . , . . 193
Elettricità (L') e l'agricoltura 241
Elettricità (L') nel paese della mezzaluna. . 289
Elettrotecnica (L') al congresso regionale degli ingegneri a Genova 197
Esaurimento dalle Cascate del Niagara ? . 200
Esercizio delle Ferrovie (L'Ispettore generale dell') 196
Esperimento di trazione elettrica sulla linea Milano-Varese 199
— (Il grande) di trazione elettrica ferroviaria 220
Esposizione (Un') campionaria a Perugia . . 95
— internazionale degli automobili . . . 24
— Universale di Buffalo (L'elettricità all') G. V. 34
— grandinifuga di Roma (I premi all'). . 95
— di Charleston 199
— industriale di Glasgow 198
Fabbricazione di mattonelle di lignite (Impianto per la) 24
Fulmini (Gli alberi e i) 244
Galileo Ferraris (Un monumento a) . . . 47
Gramme (Necrologia) 89
Gita (Una) di prova della ferrovia elettrica da Milano a Varese 271
Giunto (Il) Falk - U. SEGRE 115
Granito (Il) come isolante 194
Gravitazione (Una teoria elettrica della) . . 21
Guarini (Telegrafia senza fili col sistema). , 146
Inconvenienti della terza rotaia. 220
Industria (L') della torba in Italia 272
Insegnamento (Sull') dell' Elettrochimica - S. CANNIZZARO 249
Insegnamento (Sull') dell' elettrochimica - P. STRANEO 287
Lavori nel porto di Savona. 120
Leghe di alluminio. 223
Marconi in America 151
— (Una vittoria di) in tribunale 96
Materiale elettrico nei treni transiberiani . . 48
Mica ed olio come isolanti 117
Metallurgia dell'alluminio 244

Pag.

Ministero delle Poste e dei Telegrafi (I proventi del) e le nuove riforme 48
Ministro (Il nuovo) delle Poste e dei Telergaff. 71
Museo d'elettricità 218
Neve (La) come isolante. 116
Notizie statistiche sugli impianti elettrici esistenti in Italia - G. MENGARINI . . . 124
Pan-Americana exposition di Buffalo - G. B. 157
Perfezionamenti nel Coherer 151
Ponti mobili elettrici 224
Potere (Sul) isolante della neve e del ghiaccio 219
Perfezionamento del Fonografo 243
Premi (I) all'Esposizione grandinifuga di Roma. 95
Premio di lire cinquemila 150
Progetto di ferrovia elettrica Torino-Torre Pellice 272
Progressi del telegrafo senza fili. 120
Progressi (I) dei Raggi Röntgen. 117
— (I) del telegrafo Marconi . . . , . 116
Proposte (Le) dei commissari governativi per il servizio telefonico di Milano . . . 72
Privative industriali in elettrotecnica e materie affini 23, 45, 70, 119, 149, 246, 269, 293

Pag.

Purificazione del sugo delle barbabietole mediante l'elettricità 20
Riunione (Quinta) annuale dell' Associazione Elettrotecnica Italiana. 265
Rivista finanziaria 22, 44, 67, 93, 117, 148, 174, 195, 245, 269, 292
Rowland prof. Henry A. (Necrologia) . . . 224
Scariche elettriche attraverso i gas 21
Spazzatrice elettrica (Carro per innaffiamento elettrico e). . . , . , ... 224
Servizi (I) ferroviari nei Castelli Romani. . 94
Sistemi ed appacecchi per distribuzione di luce e di energia . . . , ... 20
Società Elettrotecnica Italiana (Il catalogo della) 21
Sollevamento (Il) dell'Acqua Vergine . . . 175
Terminologia elettrica (Proposte per la nuova) 216
Titolo gentilizio conferito alla famiglia Volta. 71
Trebbiatura del grano con motori trifasi . . 24
Utilizzazione (Per l') industriale ed agricola dell'Aniene 48
Virag Josef (Necrologia). 286
Zinco (Lo) in Italia 198

INDICE PER NOME DEGLI AUTORI

A

Pag.

Arnó prof. **R.** - Sull'impiego del Wattometro - fasometro per sistemi trifasici ad alta tensione . 252
— Sistema perfezionato di contatore di energia elettrica per sistema a corrente alternativa . . 259
Ascoli M. - Metodo per la rapida determinazione delle armoniche di una oscillazione complessa . 153
— Sulla costruzione dei magneti permanenti 255

C

Cancani Adolfo - Effetti magnetici di alcune fulminazioni 17
Canonico ing. **Luigi Fiorenzo** - La ferrovia metropolitana di Parigi. 76
Cannizzaro S. - Sull'insegnamento dell'elettrochimica 249
Cantone M. - **F. Forzani** - Nuove ricerche intorno alla deformazione dei condensatori 73
Carcano ing. **F.** - Fenomeni di luminescenza su elettrodi di alluminio 177
Celeri ing. **Ferruccio** - Ferrovia elettrica a dentiera da Genova Principe a Granarolo 121
Ciceri Ernesto - A proposito di una nuova lampada ad arco 89
Clerici G. P. - Un nuovo arco per correnti alternate 38
Columbo ing. **L. V.** - Induttanza nelle grandi linee trifasi 25
Corbino O. M. e **P. Liga** - Sulla differenza di potenziale esistente ai poli dell'arco. 49
— Nuovo generatore di correnti continue a funzioni multiple dedotto dal principio dei motori asincroni polifasici. 225

D

Della Riccia dott. **A.** Influenza delle armoniche nella composizione delle grandezze alternative di fase diversa 275
Dossmann ing. - Gli accumulatori elettrici 262

F

Forzani F. - **M. Cantone** - Nuove ricerche intorno alla deformazione dei condensatori 73

G

Gentili ing. **Federico** - La lampada elettrica Auer a filamento di Osmio 208
Giorgi ing. **G.** - Le unità razionali di elettromagnetismo 257

L

Lancetta prof. **Pietro** - Elettrografo, nuovo istrumento economico rivelatore e registratore delle scariche elettriche temporalesche 61
— Elettrotellurografo 113
Liga P. e **O. M. Corbino** - Sulla differenza di potenziale esistente ai poli dell'arco. 49
Lori Ferdinando - Le ipotesi moderne sopra il meccanismo dei fenomeni elettrochimici. . . . 102
— Le industrie elettrochimiche 254
— Un'interpretazione meccanica della conduzione elettrolitica 273

M

Pag.

Majorana Quirino - Comportamento del carbone sotto alte pressioni e temperature 13
— I fenomeni magneto ottici 112
Manzetti R. - Di un nuovo istrumento per la misura della frequenza delle correnti alternate . . 97
Marchesini M. - Trasmissioni di forza più notevoli ad elevatissimi potenziali 237
Marconi Guglielmo - Sulla telegrafia senza fili con apparecchi accordati 158
Mengarini Guglielmo - Notizie statistiche sugli impianti elettrici esistenti in Italia 124
Molfino ing. **P.** - Sistema telefonico a batteria centrale 36

O

Olivieri ing. **G. Arrigo** - Sull'impianto di due innesti a frizione nell'officina di Pontassieve . . . 107

P

Primavera ing. **Manlio** - Esperimenti di trazione elettrica sulla linea ferroviaria Berlino-Potsdam . 181
— Linee trifasi ad alta tensione per ferrovie elettriche 280

S

Sartori G. - Reattanza delle lunghe linee di trasmissione 54
Segre U. - Lampada ad arco usata come telefono 60
— Il giunto Falk 115
— Nuova lampada ad arco Rasch 168
Sella A. - Deformazione della superficie piana di un liquido in presenza di un corpo elettrizzato . 12
Straneo Paolo - Sui voltametri ad elettrodi di alluminio 228
— Sull'insegnamento dell'elettrochimica 287

U

Ubaldi ing. **G. B.** - Sulla lampada Nernst 57
— Trazione elettrica ferroviaria negli Stati Uniti d'America 201

ANNO X. ROMA 1° GENNAIO VOL. X. NUM. 1.

L'ELETTRICISTA

RIVISTA MENSILE DI ELETTROTECNICA

ESPERIMENTO DI TRAZIONE ELETTRICA

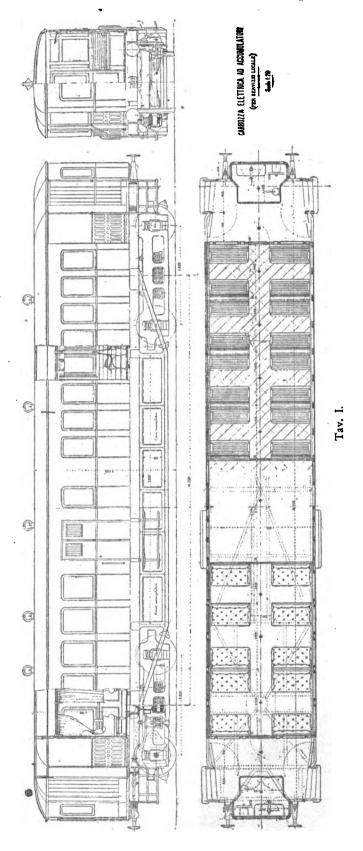
SULLA LINEA FERROVIARIA BOLOGNA-S. FELICE SUL PANARO

Riportiamo, in modo quasi completo, la comunicazione fatta alla riunione dell'ottobre scorso della A. E. I. a Genova dall'egregio ing. Pietro Lanino sull'esperimento a trazione elettrica con vetture ad accumulatori, che la Società Italiana per le Strade Ferrate Meridionali sta facendo sulla Bologna-S. Felice. Sappiamo che, in attesa dell'approvazione del Governo all'apertura al pubblico di questo servizio, la stessa Società ha intanto attivato col 1° dicembre u. s., in modo regolare, una coppia di treni locali fra Bologna e Modena, con percorrenza a velocità di marcia di circa 50 km. all'ora. Tale servizio è continuato sino ad ora in modo regolarissimo, senza alcun bisogno di sussidi colle locomotive a vapore e senza il minimo inconveniente, accaparrandosi così la più completa simpatia del pubblico. A noi non resta che augurarci che continui sempre in modo tanto soddisfacente, dando giusta ricompensa ai sacrifizi delle Società che lo disimpegnano.

La Società Italiana per le Strade Ferrate Meridionali, esercente là Rete Adriatica, in unione alla Società Italiana per l'Elettricità, già Cruto, ha applicato sulla linea Bologna-S. Felice sul Panaro vetture ad accumulatori elettrici pel trasporto di viaggiatori e di merci. Sebbene, per ragioni indipendenti dalle Società interessate, non si sia per difficoltà legislative fino ad ora potuto effettivamente aprire su detta linea un simile servizio al pubblico, pure le numerose corse di prova e di istruzione del personale sino ad ora fatte, mi permettono di poter riferire i primi interessanti risultati tecnici ottenuti. Su questi mi riservo, ad ogni modo, di ritornare fra qualche tempo, augurandomi di potere allora ampiamente riferire pure sul risultato economico dell'esperimento, essendo questo, a mio avviso, il punto sostanziale del medesimo e sul quale naturalmente ogni giudizio non basato su una lunga esperienza non avrebbe che un valore molto relativo, per non dire nullo.

Avanti di entrare nell' argomento, premetto una breve dichiarazione d' indole generale.

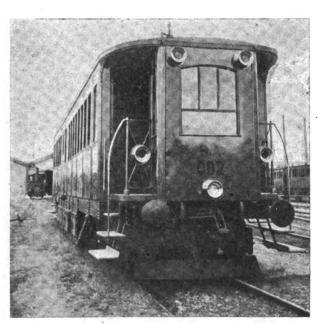
La linea Bologna-S. Felice ha 42.480 km. di sviluppo e serve alle comunicazioni di numerosi ma modesti centri agricoli col loro capoluogo regionale. Il traffico viaggiatori è su tale linea limitatissimo, raggiungendo stentatamente una media giornaliera di 180 viaggiatori complessivamente fra tutte le stazioni, ed ancor più limitato vi è il traffico merci, avendosi complessivamente una media giornaliera non superiore alle 40 spedizioni fra arrivi e partenze. In tali condizioni, essendo inoltre il servizio delle vetture elettriche limitato al trasporto dei soli viaggiatori, bagagli, posta e merci a G. V. in piccoli colli, è naturale che nel caso dell'esperimento che oggi ci occupa, si sia ben lontani da quelle onerose condizioni che caratterizzano un vero servizio ferroviario. L'esperimento della Bologna-S. Felice non pretende infatti menomamente ad una soluzione nè meno parziale del complesso problema della vera trazione elettrica ferroviaria,

Tav. I.

ma aspira uniuamente a stabilire sui risultati positivi d' un esperimento fatto su larga base, se le vetture ad accumulatori elettrici possono offrire una soluzione anche solo parziale, se si vuole, per certe determinate circostanze favorevoli, al difficile problema della ricerca di una unità di trazione di potenzialità limitata, problema che difficilmente appare solubile coll'impiego della locomotiva a vapore ordinaria. Non è solo sulle vetture elettriche che fortunatamente si può fare fidanza per la felice soluzione di un problema di tanta importanza nei servizi interurbani, ed appunto per questo la stessa Società delle Strade Ferrate Meridionali, mentre prepara questo grandioso e decisivo esperimento elettrico sulla Bologna-San Felice, pone in esperimento pei servizi locali fra Venezia e Treviso treni così detti leggieri di limitata capacità, trainati da piccole locomotive di tipo tramviario, ed in pari tempo segue con vivo interessamento i continui progressi della moderna industria degli automobili stradali, in quanto possono interessare la costruzione d' un organo di trazione meccanica di potenzialità talmente limitata da riescire proporzionata alla intensità del traffico delle linee secondarie, in misura tale da permettere di mantenere quella frequenza nel succedersi delle varie corse giornaliere, che è necessaria per soddisfare veramente ai bisogni del pubblico nei trasporti locali, e che anche si impone all'esercente stesso delle linee per impedire che altri mezzi di trasporto, forse più lenti ma certo più elastici, quali le carrozze e le biciclette, gli sottraggano buona parte del traffico.

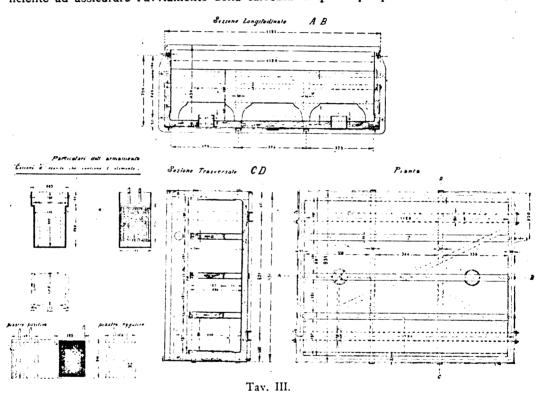
Nello studio di un simile problema l'accumulatore elettrico non

poteva essere dimenticato. Di certo a lato delle sue doti, che specialmente lo raccomandano e gli procurano tanti caldi sostenitori, esso presenta gravissimi difetti, che giustificano forse purtroppo ad esuberanza le opposizioni che gli muovono tanti tecnici competenti per quanto concerne la sua applicabilità ai servizi di trazione; ma prescindendo da ogni opinione personale al riguardo, è certo che solo da un esperimento intrapreso senza preconcetti e con serietà di propositi può uscire la risposta ad una simile dibattuta questione, e queste condizioni ritengo siano ad esuberanza soddisfatte nel caso dello esperimento della Bologna-S. Felice, pel quale nulla è stato trascurato, anche a costo di sacrifizi pecuniari non indifferenti, a che esso abbia un valore veramente decisivo, quale è doveroso, data la serietà dell'Amministrazione ferroviaria che lo ha intrapreso. Concludendo, con questa mia premessa spero di aver posto ben chiaro come, l'applicazione di trazione elettrica, di cui sto per trattare, miri unicamente alla soluzione d'un problema tutt'affatto speciale del servizio ferroviario e come in questo essa abbia tutti i caratteri di un esperimento e quindi come tale vada soggetta, per quanto grandiosa, a tutte le restrizioni e riserve che sono naturalmente insite di ogni ricerca sperimentale svolta con retti metodi positivi, prescindendo da ogni idea preconcetta.

Tav. II.

Le carrozze adibite al servizio Bologna-S. Felice (vedi Tav. I e II) sono a cassa indipendente, portata da longaroni di grande resistenza e poggiante su due carrelli a due assi ognuno, mediante un triplice sistema di sospensione a molle. Senza entrare in eccessivi dettagli costruttivi, mi limiterò a riferire i dati principali di queste vetture in quanto considerate quali veicoli ferroviari.

La vettura è lunga m. 17.50 fra i respingenti estremi, il cielo ha un'altezza dal piano del ferro di m. 3.70. I perni dei carrelli sono fra loro distanti m. 11.200 e lo scartamento fra i due assi di ogni singolo carrello è di metri 2.600. La vettura porta due compartimenti, uno di I classe capace di 20 viaggiatori seduti, ed uno di III classe capace di 32 viaggiatori seduti. I due compartimenti viaggiatori sono divisi nella parte centrale della carrozza da un ampio bagagliaio lungo m. 2.770, capace di 2 tonnellate di bagagli e merci, e l'accesso ad ogni singolo compartimento si fa dalle relative scalette esterne poste alle rispettive estremità della vettura mediante due terrazzini completamente chiusi, capaci ognuno di 8 viaggiatori in piedi. Nel servizio locale in Modena la vettura si è dimostrata capace di contenere fino a novanta viaggiatori. Alle due estremità della carrozza stanno le due cabine per il guidatore (Wattman) che hanno accesso indipendente e sono completamente separate dal resto della vettura, restando però l'interno delle medesime visibile da questa attraverso un vetro trasparente fisso, e ciò allo scopo che gli altri agenti di servizio possano sorvegliare il guidatore ed in caso di bisogno soccorrerlo.

La carrozza è stata costruita dalla Officina già Fratelli Diatto di Torino. La vettura è munita di due motori della Casa Ganz e C. di Budapest. Questi sono tetrapolari, eccitati in serie, hanno commutatore in rame con isolamento fra i settori in mica, spazzole di carbone, e pesano ognuno 1,800 kg. compresi gli organi di sospensione e gli ingranaggi. Tali motori sono costruiti per una tensione normale di 500 V. e comandano uno solo degli assi motori del carrello rispettivo con una coppia di ingranaggi riducente direttamente nel rapporto di $^1/_3$, avendo le ruote portanti un diametro di 1020 mm. Il pinione è in acciaio e la ruota dentata è in bronzo fosforoso, il tutto è chiuso in una scatola a lubrificante. La sospensione del motore porta circa $^2/_3$ del peso del motore sull'asse da esso comandato, per modo che gli assi motori hanno un carico a vettura completa di kg. 13.200 e quelli non motori di kg. 11.800; il peso aderente è quindi di kg. 26.400, più che sufficiente ad assicurare l'avviamento della carrozza in qualunque punto della linea. Ogni

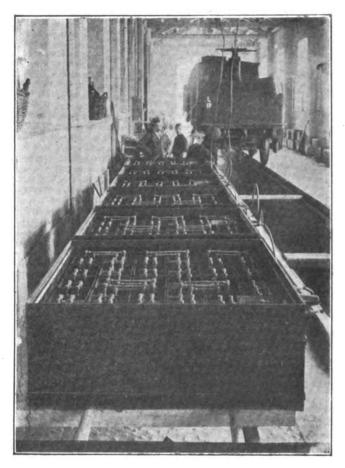
Tav. III.

motore è capace a velocità normale di 750 giri, corrispondente a 45 km. all'ora di marcia a 500 V. di tensione, di uno sforzo di trazione disponibile ai cerchioni di kg. 400, e può dare, senza soffrire avarie, uno sforzo massimo di 800 kg. L'energia è fornita ai motori da accumulatori a pasta del tipo Pescetto, fabbricati dalla Società Italiana per l'Elettricità, già Cruto, di Torino. Le placche adottate per il servizio di trazione hanno le dimensioni di 146 × 210 mm. (vedi Tav. III) e quelle positive hanno uno spessore di 6.5 mm. e quelle negative di 5.25 mm. Le placche positive hanno riportato sulla superficie esterna un ricoprimento costituito da una sottile foglia bucarellata di piombo destinata ad impedire le fioriture di piombo metallico sulla superficie stessa. Simile placca ha una capacità garantita dalla Casa fornitrice di 9 A.H per kg. e sopporta una intensità di carica di 6 Amp. e di scarica di 4,5 A. per kg. Otto di simili placche positive e 9 di negative, fra loro divise da diaframmi ondulati in ebanite e tubetti di vetro, costituiscono un elemento, essendo contenute in una cassetta di ebanite delle dimensioni massime esterne in pianta di 205 × 175 mm. per 405 mm. di altezza, ed avente la forma rappresentata alla Tav. III ed alle riproduzioni fotografiche di cui le

Tav. IV e V, dalla quale risulta pure il sistema di connessioni adottato, che è a treccia di rame ricoperta di piombo, saldata alle piastre mediante capsule. Questo sistema fu, dopo gli esperimenti fatti su una prima batteria, tenuta in prova per un mese, sostituito a quello ordinario a pettine. Un elemento così composto, e ripieno di soluzione acida a 21 gradi Beaumé, pesa 33.4 kg. e permette una intensità di corrente alla scarica di 200 A. normali e 500 istantanei ed alla carica di 80 A.

La dotazione di una vettura si compone di elementi simili, i quali sono contenuti in 12 cassoni mobili (vedi Tav. III), portati in marcia dalla carrozza entro le maglie lasciate libere nelle travi longitudinali dai montanti delle medesime, avendo esse struttura di trave reticolata (vedi tav. I).

Tav. IV.

La scelta del tipo di cassone ora adottato è stato oggetto di laboriosi esperimenti e certo costituisce uno dei dettagli essenziali per la buona riescita di un esercizio di trazione ad accumulatori, e specialmente colle tensioni adottate sulle carrozze della San Felice, elevantisi in carica sino a 750 V., s'impone la necessità d'avere un buon isolamento, il quale non riesce tanto facilmente ottenibile, data la poca disponibilità di spazio che si ha in caso di vetture automotrici per la loro posa. Inoltre dovendo nel caso della San Felice compiersi la carica senza estrarre i cassoni dalla vettura, lo svolgimento naturale di gaz e la proiezione di particelle liquide all'atto della carica, rendono pessimo l'isolamento degli elementi racchiusi nei cassoni, perchè dalla disposizione delle particelle liquide proiettate, viene a diminuisi in misura molto sensibile l'isolamento superficiale. Una ventilazione artificiale dei cassoni all'atto della carica, od una loro parziale estrazione possono attenuare, ma non eliminare completamente questo inconveniente, che impone speciali cure nella costruzione di simili cassoni. Nel tipo definitavamente adottato per le carrozze automotrici della Bologna-S. Felice, il cassone è a pareti di legno pitch-pine, bollito in paraffina, ed è contenuto a pressione da una specie di gabbia in ferri sagomati, che non ha alcun attacco penetrante nel corpo del legno. Il cassone è poi irrigidito mediante tenditori in ferro indipendenti dalla gabbia metallica esterna e passanti longitudinalmente al cassone, essendo racchiusi entro altrettante pareti verticali di legno sulle quali poggiano, con interposizione di lastrine di vetro, i lembi delle flangie sporgenti delle cassette in ebanite degli elementi, i quali vi sono disposti in file di 6, essendo fra loro separati da una lastra di vetro, ed ogni cassone contiene 4 di simili file. Il fondo del cassone è ricoperto con lamina di piombo e le pareti verticali sono verniciate ad isolacite e rivestite di vetro; ogni cassone è provvisto di fori per lo scolo del fondo e di fori superiori per l'attacco del tubo di aspirazione su cui agisce

un ventilatore fisso nella rimessa delle vetture. La chiusura superiore del cassone viene fatta con un coperchio in legno a vetro e pannelli mobili. Ogni cassone poggia inferiormente su due correnti trasversali alla vettura mediante rotelle di legno duro attaccate ai medesimi, per mòdo che non si ha continuità metallica anche fra la parte esterna del cassone e la massa del telaio della vettura. La faccia del cassone guardante l'esterno, porta inferiormente un cuneo per fissare il cassone stesso, impedendogli di uscire dalla sua posizione normale malgrado le scosse della marcia, e tale faccia viene esternamente ricoperta da un lamierino attaccato ai ferri sagomati del longarone. Sulla faccia interna il cassone porta i bocchettoni per l'attacco dei cavi di accoppiamento con un quadro generale esistente nel bagagliaio e di cui parlerò fra breve. Un simile cassone ha le dimensioni esterne di 1190 × 931 × 390 mm., pesa complessivamente kg. 968 e viene estratto, se occorre, con appositi carrelli posti su un binario di 50 cm. di scartamento ed allaccianti la rimessa colla Officina di revisione e riparazione degli accumulatori. Di cassoni del tipo ora descritto, una sola vettura ne porta 8 (Tav. VIII); i quattro estremi sono invece di tipo più grande, poichè ognuno di essi contiene pure oltre ai 24 elementi normali della batteria di forza, pure 10 elementi di tipo simile al precedente, ma più limitato, destinato al servizio dell' illuminazione. Tali elementi si compongono di 6 piastre positive e di 7 negative, tipo Pescetto, aventi le prime uno spessore di 5 mm. e le seconde di 4.8 mm., e tutte le dimensioni superficiali di 160 × 210 mm. Tale elemento ha una capacità di 135 A.H ed una intensità normale in regime di scarica di 25 A. e pesa pieno di liquido 20.4 kg.

Tav. V.

Al quadro (Tav. VI e VII) di distribuzione montato nel bagagliaio fanno capo rispettivamente ai morsetti a_1 b_1, a_2 b_2, ecc, i poli di ogni cassone. Con accoppiamenti interni il morsetto c_1 comunica con a_2, il c_2 con a_3, c_3 con a_4, mentre che i due capi a_1 e c_4 comunicano passando per le valvole v_1 w_1 con due morsetti del controller. In modo identico gli altri otto cassoni sono rispettivamente raggruppati a 4 a 4 in altre due consimili batterie di cui nel quadro si hanno i morsetti rispettivamente nella parte superiore e sul lato destro di chi lo guarda. Un commutatore a 12 posizioni permette di inserire a volontà su un voltimetro disposto al quadro, uno qualunque dei cassoni.

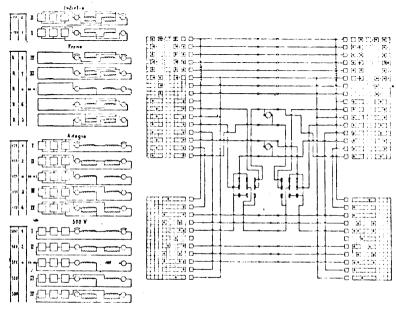
Sul quadro sono inoltre pure disposti inferiormente due bocchettoni a maniglie per la batteria luce, permettenti a seconda della loro posizione di inserire questa in serie

con quella dei motori o di rendernela indipendente; il quadro porta inoltre 2 interruttori e rispettive valvole per la illuminazione dei compartimenti viaggiatori e dei compartimenti di servizio, ed un commutatore con valvola su ogni circuito permettente di fare i segnali regolamentari di testa e coda a seconda del vero senso della marcia. Questo quadro è inteso sopratutto a permettere la localizzazione o lo scarto immediato dal circuito dei cassoni, che eventualmente avessero a guastarsi durante la marcia. Il voltimetro coll'assenza d'ogni indicazione o coll'indicare un voltaggio anormale permette di localizzare il cassone difettoso, e la rispettiva manovella, spostata dalla posizione b_2 c_2, ad esempio nella c_2 a_3, permette di scartare il cassone n. 2 mantenendo la continuità delle serie per i rimanenti. Così togliendo le 6 valvole al basso, si possono rendere indipendenti le batterie dai controller, potendo ad esempio contemporaneamente riparare questi e caricare quelle, e così agendo su due morsetti della batteria luce, la si può porre in serie con quella dei servizi di forza per la fase di carica, la quale si può fare comodamente dal quadro stesso.

Tav. VI.

Le tre batterie facenti ognuna capo ad una delle tre coppie di valvole inferiori, vanno a sei morsetti del controller il quale è a doppia manovella e che, come risulta dal diagramma (Tav. IX) delle connessioni, permette, agendo su una di queste, di disporre tutte le tre batterie in serie e tutte tre le batterie in parallelo. Oltre a queste posizioni di marcia si hanno sullo stesso cilindro del controller, una posizione iniziale di interruzione, e due secondarie di marcia indietro e freno elettrico di cui parlerò in seguito. Il secondo cilindro del controller fa le connessioni dei motori che sono quelle solite di un sistema serie-parallelo, vale a dire motori in serie, motori serie con campo shuntato, motori in parallelo, motori in parallelo con campo shuntato. Si hanno così per la marcia avanti 8 differenti velocità, di cui 4 colle batterie in parallelo e 4 colle batterie in serie. Effettivamente le posizioni normali di marcia normale non sono che le due con motori in serie, tutte le altre non sono che posizioni di avviamento od accelerazione, sulle quali non è conveniente fermarsi per riguardo alla buona conservazione dei motori o degli accumulatori e del rendimento generale. Con la prima di queste posizioni normali, si ha una velocità di marcia orizzontale di circa 45 km. all'ora e colla seconda di circa 70 km. all'ora. Ad impedire corti circuiti sugli accumulatori non è consentita alcuna alterazione negli accoppiamenti delle batterie se i motori non sono scartati dal circuito e questo mediante un legame fra i due cilindri del controller, ed allo stesso modo le manovelle di comando non sono asportabili da un controller per passare all'altro, se il primo non ha ambedue i cilindri sulla rispettiva posizione d'interruzione.

La posizione di marcia in dietro richiede la manovra della manovella, che posso chiamare degli accumulatori e quelle del rullo motori sulle prime tacche.

L'impiego del freno elettrico implica la duplice manovra di entrambi i cilindri ed avendo gli stessi 4 aggruppamenti dei motori nella marcia avanti, fa lavorare questi come generatrici su resistenze escludendo gli accumulatori e così, consumando la forza viva del treno per trasformarla prima in corrente elettrica nei motori lavoranti come dinamo e poi in calore per il passaggio di questa attraverso le resistenze, si ottiene di frenare con maggiore o minore prontezza il veicolo. Le resistenze per il shunt dei motori e pel freno sono a lamine metalliche o sono montate al disotto della cassa della vettura. In servizio normale la vettura viene frenata mediante il freno Westinghouse ad aria compressa, che è sussidiato da un freno a mano di riserva, in questo caso il freno elettrico non rappresenta altro che un freno di rallentamento e di ultima riserva, che ha il pregio d'essere indipendente e dall'aderenza delle ruote sulle rotaie e dal sistema di trasmissione di movimento ai ceppi, e che quindi tiene in questo caso il posto di ciò che è per la locomotiva il controvapore.

Tav. VII.

Per la compressione dell'aria destinata ad azionare il freno Westinghouse ed il fischio d'allarme, si ha nel bagagliaio una pompa a due stantuffi comandata mediante una trasmissione a vite perpetua da un motorino alimentato dalla stessa batteria dei motori.

Un interruttore automatico posto nel bagagliaio mantiene la necessaria pressione nei serbatoi, essendo però inclusi sul circuito d'alimentazione del motore della pompa pure due interruttori a mano, uno per ogni cabina da guidatore.

Nella cabina del guidatore si ha, oltre al controller, la valvola del Westinghouse coi relativi due manometri di serbatoio e condotta, il freno a mano, l'interruttore del motore della pompa e finalmente due interruttori del solito tipo a maniglia attaccati al cielo della cabina stessa ed inclusi sui due cavi allaccianti il controller coi motori. Un interruttore chiuso, disposto inferiormente alla cassa e comandato direttamente dalle leve dei ceppi del freno, interrompe pure il circuito dei motori ogni qualvolta i freni siano stretti e ciò per impedire che si freni la vettura avendo i motori sotto tensione.

La linea Bologna-S. Felice ha, come si è detto, 42,480 metri di sviluppo (vedi Tavola IX) fra gli assi delle stazioni estreme, e presenta un tracciato planimetricamente

regolare, ma altimetricamente relativamente accidentato essendo a continue pendenze e contropendenze, elevantesi sino al 6 per mille, causa gli accessi ai numerosi corsi di acqua pensili, che solcano la bassa pianura emiliana.

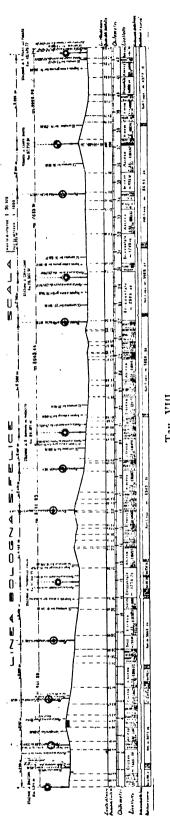
Lungo la linea sono distribuite tre stazioni con raddoppio di binario per incroci, Tavernelle, S. Giovanni in Persiceto e Crevalcore, e altre dieci semplici fermate pel servizio viaggiatori. La velocità normale di marcia delle vetture è di km. 45 con arresto in tutte le stazioni e fermate, e l'intero percorso viene secondo l'orario compiuto in un'ora e 20 minuti.

La batteria per l'alimentazione dei motori di una vettura ha una capacità di 300 A.H. pari ad una tensione media di 600 volt a 180 K.W.H. ad un regime di scarica medio di 200 A.; tale capacità è stata di progetto proporzionata al consumo d'energia occorrente, in qualsiasi condizione climaterica, ad un completo viaggio di andata e ritorno e dai risultati delle corse sino ad oggi fatte, risulta in condizioni normali più che esuberante ai bisogni normali, dando alla vettura, in condizioni climateriche ordinarie, una potenzialità di percorrenza superiore ai 100 chilometri.

Le corse in ogni direzione si susseguono, o meglio si susseguiranno quando dal Governo sarà approvata l'apertura del servizio al pubblico, normalmente sulla Bologna San Felice ogni tre ore e ogni carrozza fa servizio a navetta, per modo che con due carrozze in servizio, di cui una sulla linea ed una in carica, avendo questa la durata di due ore e 42 minuti, si può disimpegnare il servizio ordinario.

La dotazione delle vetture per l'esercizio della Bologna-San Felice è di 4, di cui due restano per turno adibite al servizio effettivo, una sta sempre pronta in carica come riserva e per i servizi staordinari, e la quarta sta in revisione completa sia elettrica che meccanica, revisione che si fa per turno periodicamente ogni tre mesi ad ogni vettura. Essendo i cassoni indipendenti dalla vettura cui effettivamente appartengono e quindi scambiabili fra di loro, essi sono alla loro volta sottoposti per turno ad una revisione periodica mensile.

La carica delle batterie si fa normalmente coi cassoni in posto o solo parzialmente estratti nella rimessa speciale per le vetture elettriche, lunga 47 metri a doppio binario, con fosse e capace quindi di ricoverare tutte quattro le vetture di dotazione. In tale rimessa è montato un quadro di carica e scarica permettente di caricare contemporaneamente e su circuiti indipendenti, due

Tav. VIII.

vetture e di scaricare una batteria su un quadro di lampade adattato per una tensione sino a 700 volt e per 120 A. di intensità di regime.

Tale quadro porta oltre agli interruttori e le valvole, pure un voltimetro, un amperometro ed un campanello indicatore di fine carica.

Lungo tutti due i binari della rimessa, e da ambo i lati dei medesimi, corre un sistema di binari Décauville di cm. 50 di scartamento, allacciati fra loro in fondo alla rimessa da un carrello trasbordatore e facenti tutti capo, all'uscita dalla rimessa, ad un nuovo binario che fa capo all'officina riparazioni, ove sono montate le vasche di lavaggio, i saldatori ad idrogeno, e tutto l'occorrente per la manutenzione degli accumulatori. Il trasbordo di questi dalla rimessa all'officina riparazioni si fa su appositi carrelli a due assi a piano sollevabile mediante un sistema parallelo di quattro viti alzanti, per modo che nell'estrazione del cassone si può sempre portare il piano del carrello allo stesso livello di quello di posa del cassone medesimo nella vettura.

Una delle fosse della rimessa è profonda metri 2 e contiene un carrello speciale, corrente su un binario di un metro di scartamento posto sul fondo, col quale si può con una manovra abbastanza semplice togliere l'intero motore, compresa la sospensione e gli ingranaggi, da una vettura e sostituirvene uno nuovo senza essere obbligati a sollevarne la cassa.

La corrente necessaria per la carica viene generata in una officina speciale adiacente all'officina riparazioni e quindi staccata dalla rimessa ove si fa la carica, essendo però con questa allacciata con telefono interno.

L'officina di carica occupa un locale di metri 8 × 5 e contiene due gruppi generatori ed un quadro oltre ad un trasformatore da 3 kw. per i servizi di illuminazione di tutti i locali e per il motorino da 1 hp. che comanda la centrifuga per la ventilazione dei cassoni durante la carica.

I gruppi generatori sono costituiti da un motore trifase asincrono della casa Ganz e C. di Budapest a 6 poli, 42 alternazioni complete al 1",840 giri a vuoto, 3000 volt al primario, 80 hp. di potenzialità a pieno carico con 20 giri di scivolamento e reostata a liquido per l'avviamento e spina di corto circuito per l'indotto avviato. A tale motore è accoppiata sullo stesso albero, una dinamo a corrente continua della stessa Casa, con induttore in derivazione a 6 poli del tipo speciale detto a pettine e regolabile sull'eccitazione per una tensione di lavoro variabile a piacere fra i 550 ed i 750 volt. La corrente trifase per l'alimentazione dei motori è fornita dalla rete della Società cooperativa di elettricità di Bologna e viene in essi direttamente utilizzata a 3000 volt. La introduzione della linea ad alta tensione porta una batteria esterna di 3 scaricatori a corna ed è doppia. L'una va direttamente al piccolo trasformatore destinato ai servizi di illuminazione, l'altra passando attraverso un interruttore a corna montato esternamente su palo, passa al quadro di distribuzione e per questo attraverso due contatori, montati per misura, su linea trifase, ai motori.

Il quadro in marmo su intelaiatura in ferro è diviso in 4 pannelli di cui ognuno dei due centrali corrisponde ad uno dei due motori ed ognuno dei due estremi alla dinamo a corrente continua relativa al motore il cui pannello è contiguo.

Ognuno dei pannelli dei motori, che restano fra loro indipendenti, porta tre valvole primarie, un interruttore primario ed un amperometro a filo caldo inserito direttamente su uno dei conduttori alimentanti il motore. I pannelli per le dinamo, pure indipendenti fra loro anche sui circuiti di carica nella rimessa, portano un reostato di regolazione del campo induttore, un interruttore manovrabile a mano, con valvole, un interruttore a minimo per impedire i travasi di corrente dalla batteria, un voltimetro, un amperometro ed un contatore.

Adiacenti alle due officine di carica e riparazione si hanno locali per ufficio e magazzino deposito acido solforico e le stufe per la bollitura del legno nella paraffina.

Descritti così gli impianti fatti per intraprendere in modo serio e decisivo un simile esperimento, credo utile riferire i primi risultati ottenuti nei due mesi di esercizio provvisorio svoltosi sino ad oggi.

Avendo stabilite in fabbrica le caratteristiche dei motori, mi è stato possibile, servendomi in certo qual modo di questi quali freni, dedurre dalla intensità di corrente erogata, lo sforzo di trazione richiesto ai cerchioni. I dati dedotti con un simile metodo sono a mio avviso sufficientemente esatti per dare una prima idea circa le resistenze d'attrito di questo tipo di motore ferroviario nuovo quale quello di una vettura automotrice a carrello. Mentre la batteria è stata calcolata su uno sforzo di trazione normale di 8 kg. per tonn. in orizzontale e senza vento, invece le prime deduzioni che si possono trarre dagli esperimenti in parola, porterebbero ad una resistenza variabile fra i 4-5 ed i 2-8 kg. in marcia normale sull'orizzontale e dai 6 agli 8 kg. negli avviamenti. Però non bisogna a questo riguardo farsi illusioni: le prove dalle quali tali cifre sono state desunte si riferiscono unicamente a materiale nuovo, in ottimo stato di conservazione e quel che più monta con condizioni di vento e stato del binario ottime. Con condizioni più sfavorevoli, per le quali occorre attendere l'esperienza dell'inverno, si alterano di molto le condizioni d'esercizio, poichè è bene notare che se per un treno ordinario che richiede due o tre mila chilogrammi di sforzo di trazione poco contano i 100 o 200 kg. di sforzo accidentale, che possono essere dati dal vento o dalla neve, invece nel caso nostro un simile sforzo può assumere un valore eguale, se non preponderante, su quello per attrito ordinario.

Dai diagrammi di marcia risulta che in avviamento si ha un'erogazione di corrente di circa 300 ampère sui motori in serie e di 600 su quelli in parallelo, avendo però le tre batterie in parallelo. E che in marcia normale si ha con batterie in serie e motori in serie semplice, cioè con 45 km. all'ora circa di velocità, una intensità dai 60 agli 80 amp. e coi motori in parallelo cioè 70 km. all'ora una intensità di circa 200 ampère. Nelle varie fasi intermedie di accelerazione l'erogazione di corrente sale in certi istanti sino ai 400 amp., le punte superiori dipendono dalla non ancora completa abilità del guidatore.

Gli avviamenti, restando contenuta la intensità di corrente in un massimo di 400 amp. istantanee sulle piastre, si compiono per la velocità normale di 45 km.-h. in meno di un minuto se il guidatore è sufficientemente abile.

Il consumo medio sino ad ora avuto per un intero viaggio di andata e ritorno, è stato 120 kw. con una media di 3 wh. per tonn.-km.

Il rendimento effettivo fra il lavoro elettrico ai morsetti delle dinamo generatrici e quello meccanico dato ai cerchioni motori, si aggira sulla cifra media del 50 per mille.

Certamente questi dati non sono per sè stessi sufficienti per rendersi conto di un tale sistema, sopratutto perchè manca in essi ogni accenno alle spese, specialmente di manutenzione delle batterie, e che forse più di ogni altra questione costituisce lo scoglio alla sua adozione. A stabilire tali dati importantissimi mira appunto questo esperimento e solo una conclusione potrà essere tratta dopo un lungo periodo di esercizio.

DEFORMAZIONE DELLA SUPERFICIE PIANA DI UN LIQUIDO

IN PRESENZA DI UN CORPO ELETTRIZZATO

La superficie piana di un liquido pesante si deforma quando dal di sopra si avvicini ad essa un corpo elettrizzato, sollevandosi il liquido nelle parti sottostanti ad esso corpo. Se il corpo elettrizzato è una sfera conduttrice ed il liquido è conduttore, questa deformazione dipende dalla differenza di potenziale tra liquido e sfera e quindi la sua conoscenza può condurre alla determinazione di questa differenza di potenziale.

Un elemento della deformazione facilmente accessibile alla misura è il raggio di curvatura della superficie deformata nel suo punto ombelico, il punto più alto, sottostante alla sfera.

In una nota pubblicata nei *Rendiconti dell'Accademia dei Lincei* (serie 5ª, vol. IX, 2° sem. pag. 80, 1900) ho dato la relazione che lega questo raggio di curvatura con gli altri dati del problema, cioè potenziale della sfera rispetto al liquido, densità del liquido, raggio della sfera e sua distanza dal piano, nel caso, beninteso, che la deformazione della superficie liquida sia così piccola da poter supporre che non venga alterata per essa la distribuzione elettrica, che si avrebbe, se la superficie rimanesse piana.

Riporto qui la formola trovata.

Indichi a il raggio della sfera, c il doppio della distanza tra sfera e piano, E la differenza di potenziale tra liquido e sfera, d la densità del liquido, g il valore della gravità.

E facciamo le seguenti posizioni:

$$g = \frac{c^2 - 2a^2}{a^2}$$

$$i_1 = \frac{g}{2} + \sqrt{\frac{g^2}{4} - 1}\,, \quad i = \frac{g}{2} - \sqrt{\frac{g^2}{4} - 1}\,,$$

$$A_n = i_1^n - i^n\,;$$

allora si ha per il raggio di curvatura ρ

$$\frac{1}{\rho} = \frac{1}{\pi g d} \frac{3E^2}{a^4} A_1^2 \frac{c^2}{a^2} HK;$$

in cui si è posto

$$H = 4\frac{a^3}{c^3} \sum_0^\infty \frac{A_{n+1} + A_n}{(A_{n+1} - A_n)^2} + \sum_0^\infty \frac{A_{n+1}}{\left(A_{n+1}\frac{c^2}{2a^2} - (A_{n+1} + A_n)\right)^2}\,,$$

$$K = 16\frac{a^5}{c^5} \sum_0^\infty \frac{(A_{n+1} + A_n)^3}{(A_{n+1} - A_n)^4} + \frac{c^2}{a^2} \sum_0^\infty \frac{A_{n+1}^3}{\left(A_{n+1}\frac{c^2}{2a^2} - (A_{n+1} + A_n)\right)^4}$$

Per i calcoli numerici si avverta che le lunghezze sono misurate in cm. e la differenza di potenziale E in unità elettrostatiche assolute; $g = 981$.

Per dare un'idea della grandezza di questo raggio di curvatura ho calcolato la seguente tabella, per cui $a = 1$, ed il liquido è mercurio. Nella prima colonna sono riportati i valori di $\frac{c}{2}$ e nella seconda i valori di ρ per $E = 1$,

$\frac{c}{2}$	ρ
100	$1,385 \cdot 10^{16}$
10	$1,259 \cdot 10^{10}$
2	$3,878 \cdot 10^{5}$
1,1	$1,843 \cdot 10^{2}$.

La determinazione di questo raggio di curvatura potrebbe forse avere un'applicazione per la misura di potenziali elevati. La determinazione dovrebbe farsi con un metodo ottico, p. e. col metodo di Foucault.

A. SELLA.

COMPORTAMENTO DEL CARBONE
SOTTO ALTE PRESSIONI E TEMPERATURE

Il primo tentativo razionale fatto per la trasformazione del carbone in diamante è, come è noto, quello del Moissan. Nelle esperienze di questo chimico, le cause che contribuiscono alla parziale cristallizzazione del carbone contenuto nella massa di ferro raffreddata bruscamente, sono tre. L'alta temperatura della parte centrale della massa, la solubilità del carbone nel metallo fuso, e la pressione che, in conseguenza del passaggio del nucleo centrale dallo stato liquido al solido, si esercita sulle particelle centrali del blocco. Feci vedere, qualche anno addietro, che di queste cause ve ne è una che non è essenziale per la formazione del diamante, e cioè la solubilità del carbone nel mezzo che lo contiene. E infatti una enorme pressione, agendo su un pezzo di carbone portato ad elevatissima temperatura, è capace di trasformarlo parzialmente in diamante. Benchè tanto la pressione che la temperatura da me adoperate, fossero superiori a quella dell'esperienza più conosciuta, i granelli di diamante da me ottenuti erano alquanto più piccoli di quelli del Moissan. Questo fatto fu da me spiegato, osservando che la rapidità delle mie esperienze era superiore a quella del Moissan, e per conseguenza il processo di cristallizzazione veniva arrestato prima. Ma riflettendo ancora su ciò, pensai che non fosse solo questa la ragione della differenza dei risultati sperimentali, e che anche alla mancanza della seconda causa (la solubilità nel mezzo), si dovesse attribuire la piccolezza dei cristallini. A risolvere un tal dubbio, ho istituito da circa due anni esperienze, nelle quali le alte temperature, contemporaneamente alle alte pressioni, agiscono su pezzi di carbone amorfo, e, a differenza di quelle descritte in una precedente pubblicazione, per un tempo lungo a piacere.

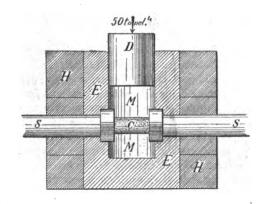



Fig. 1.

Un calcolo approssimativo permette di stabilire che nelle esperienze di Moissan, la pressione esercitata sulle particelle di carbone da cristallizzare non era superiore a 7000 atmosfere, e la temperatura a 2,000° c. Nelle esperienze da me eseguite, e descritte precedentemente, la pressione era di circa 35,000 atmosfere e la temperatura intorno a 3,000° c. È dunque chiaro che se una

pressione minore di questa, come è quella del Moissan, conduce ad una cristallizzazione più netta ed abbondante che non nel mio caso, ciò si deve attribuire o all'intervento della solubilità del carbonio nel mezzo, o alla maggiore lentezza delle esperienze del Moissan.

Ciò che si è tentato di risolvere con le seguenti esperienze, è la realizzazione di questo concetto: Tenere ad elevatissima temperatura un pezzo di carbone (2 a 3 mila gradi), e comprimerlo continuamente (5 a 10 mila atm.). Ben si intendono quali sieno le difficoltà di questo problema, giacchè è materialmente difficile fornire calore ad una massa, che debba essere circondata da altre masse capaci di generare quelle enormi pressioni, e quindi fredde. Questa esigenza sperimentale, porta alla necessità di generare il calore nella stessa massa, da comprimere. Nelle esperienze di Moissan o nelle mie, si poteva fornire calore al carbone dall'esterno, perchè le due operazioni di riscaldamento e di compressione erano, in entrambi i casi, successive e non simultanee. Ma volendo fornire continuamente calore, devesi procedere altrimenti. La generazione del calore nella massa da comprimere, deve essere dunque fatta elettricamente, e a tal fine è subito da scartare l'uso dell'arco voltaico, non essendo possibile generare questo nell'interno di una massa solida, e non rimane altra via, che quella di servirsi del riscaldamento per semplice effetto Joule.

Nelle esperienze che ora si descrivono fu in principio adoperato del puro carbone di zucchero; ma la sua poca compattezza era di grave ostacolo alla riuscita delle esperienze. Per cui fu adoperato in seguito del carbone di storta. Si ebbe cura di sceglierlo del più puro, e se ne potè trovare una qualità che non lasciava al più che l'1,5 per cento di cenere, costituita in massima parte da ossidi di ferro. Dalle ricerche del Moissan è risaputo, che questa piccola impurità non può impedire la cristallizzazione del carbonio.

Un blocco di acciajo *E* possiede (fig. 1) una cavità *M*, dentro cui può scorrere un cilindro *D*. Esso è circondato da quattro anelli *H* pure di acciajo. La scelta della qualità di questo metallo, è essenziale per la costruzione di apparecchi simili. L'acciajo inglese, che tanto bene si presta alla costruzione di strumenti duri, è inadatto allo scopo. Buoni risultati si otterrebbero potendo disporre di blocchi veramente compatti di ferro dolce, ma è assai difficile trovarne in commercio. Due conduttori di ferro *S*, penetrano nell'interno della camera *M* e sono riuniti da un'asticina *C* di carbone, che è quella su cui si sperimenta. Essi non toccano direttamente i blocchi *E* ed *H*, e ne sono isolati elettricamente, da sottili lamine di mica, non indicate in figura. Il blocco cilindrico *E* è tagliato in due metà, secondo il piano diametrale del disegno. Ciò permette la montatura dell'apparecchio, e i due reofori *S*, a causa di un ingrossamento in testa, non possono venire spinti fuori dell'apparecchio, quando agiscono pressioni nell'interno della camera *M*. La prima difficoltà che s'incontra, è quella della ricerca di una sostanza capace di riempire la camera di compressione *M*, circondando il carbone *C*. Essa deve essere isolante, infusibile, ed incompressibile. Tra gli ossidi metallici più comuni, quello che meglio soddisfa alle prime due condizioni è l'ossido di magnesia; ma è difficile prepararlo in blocchi compatti e in dimensioni della camera *M*. Se questa compattezza manca, quando si spinge lo stantuffo *D*, il carbone *D* si spezza e la corrente resta interrotta. Dopo molti tentativi il processo adottato è il seguente. Si monta l'apparecchio togliendo completamente il carbone *C*, e si comincia a comprimervi della magnesia pulverulenta del commercio ben essiccata. Il torchio adoperato per ciò è a vite, di grande robustezza, e fu costruito appositamente per queste ricerche. Esso è capace di sviluppare sullo stantuffo *D*, uno sforzo complessivo di 50 tonnellate circa. Si ripete l'operazione 20 o 30 volte, e tra l'una e l'altra si lascia un intervallo di tempo, talvolta anche di 24 ore. Con ciò, una buona quantità di magnesia viene ad essere rinchiusa nella camera *M*. Si lascia in pressione il torchio, e dopo qualche giorno, si smonta l'apparecchio. Si ritira allora da esso un blocco compatto di magnesia, della densità 2,9 — 3, che talvolta, per insufficienza di riposo, si rompe in due o tre pezzi, all'atto dell'apertura. Ma se ciò non succede, vi si pratica un foro, in corrispondenza della posizione che deve occupare il carbone *C*. Ciò fatto si rimonta l'apparecchio, ponendo nel foro del blocco magnesiaco un cilindro di carbone di storta ben adattato. L'apparecchio è allora pronto per la prima esperienza. Si invia in esso una corrente di 8 volt e 200 ampère, mentre il torchio spinge sempre avanti lo stantuffo *D*. Con ciò sembrerebbe realizzata la cercata disposizione, ma molti difetti si rivelano tosto, dipendentemente in parte dalla natura del materiale che riempie la camera *M*. Questo materiale fu successivamente cambiato, sostituendovi prima il porfido rosso e poi la cosidetta *magnesite*, sostanza che si adopera per rivestire internamente i forni elettrici e che è costituita principalmente da ossido di magnesia. Non si ebbe così più a deplorare l'inconveniente della deformazione della massa *M*, ma sopravvenivano inevitabili deformazioni delle teste interne degli elettrodi *S*, talchè si dovè definitivamente abbandonare la disposizione indicata.

Poichè in essa i guasti erano generalmente provocati dal lavoro di compressione, si è cercato

di studiare una disposizione nella quale ciò non fosse più possibile. L'apparecchio che realizza questo concetto, è indicato a metà grandezza ed in sezione, nella fig. 2. Un cilindro cavo *E* di acciaio, è rinforzato come nel primo apparecchio da una serie di anelli *H*, ricavati da una piastra di corazza.

Una piastra di fondo *F*, è fissata al sistema di anelli, per mezzo di otto bulloni a vite *V*, di cui solo due si vedono nel disegno. Essa porta una incavatura circolare *A*, ed è isolata per mezzo di lamine di mica, dall'anello inferiore *H*, dal cilindro *E* e dai bulloni *V*. Due robusti serrafili *S* fanno capo alla massa degli anelli *H* e alla piastra *F*. La piastra *F* è fornita di una serie di otto fori diametrali e orizzontali *P*, che si incontrano tutti in uno stesso punto dell'asse. Questi fori, ripiegandosi ad angolo retto, fanno capo ad altri otto fori *P* del cilindro *E*, e sono destinati alla circolazione dell'acqua fredda. Con ciò tutte le pareti interne dell'apparecchio sono mantenute ad una bassa temperatura. Il condutore di carbone, destinato ad essere compresso, è collocato col suo asse verticale, e non appoggia sulla piastra di fondo *F* che per mezzo di un disco *A* di carbone, collocato nella cavità predetta. Il carbone *C* per mezzo di altro disco *B* della stessa sostanza, comunica col cilindro *F*, e quindi col serrafilo *S* superiore. Un cilindro cavo di magnesite *M*, riempie lo spazio rimasto libero della camera di compressione. Se ora si suppone di esercitare una energica pressione per mezzo del cilindro *D*, è chiaro che le deformazioni prodotte non possono avere altro effetto

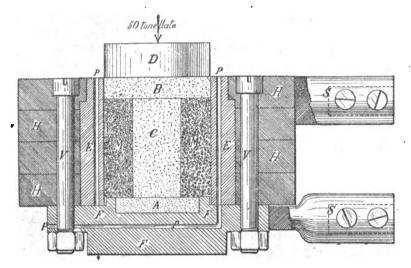



Fig. 2.

che quello di schiacciare tanto il cilindro *C*, che la magnesite *M*, e sarà molto difficile che il nucleo centrale possa venire in contatto con le pareti del cilindro *E*. Per cui, una corrente che entra per uno dei serrafili *S*, ed esce per l'altro, è sempre costretta a passare pel nucleo centrale *C*, riscaldandolo continuamente. Ecco i risultati che si ottennero con apparecchi simili al descritto.

Uno di questi apparecchi, il primo costruito, fu montato come mostra la figura 2, e fu posto sotto il torchio che ha servito per le precedenti ricerche. Il predetto sforzo di 50 tonn., che esso è capace di sviluppare, distribuito sulla superficie *D* (25 cm. q.), equivaleva ad una pressione di 2000 atm. circa. È da avvertire che questo sforzo, benchè sia il massimo che il torchio potesse sviluppare, era inferiore al massimo a cui esso potesse resistere. Questo secondo valore era cinque volte più grande del primo. La corrente che si avviava attraverso il carbone *C* era alternata. Un grande trasformatore, costruito appositamente, abbassava il voltaggio della corrente di città da 100 volt circa a 4 volt. Disponendo nel primario di più che 100 ampère, poteva aversi dal secondario una corrente di 2500 ampère, che per mezzo di due conduttori di rame di 800 mmq. di sezione, lunghi un metro ciascuno, veniva condotta ai serrafili *S*. Si aveva cura di far circolare continuamente l'acqua nella perforazione *P*. In tutte queste esperienze, era assai difficile sapere esattamente qual fosse la temperatura a cui veniva portato un conduttore come *C*, così protetto da robuste armature metalliche. Per brevità dirò senz'altro che da varii indizii dovetti ritenere che quella temperatura doveva raggiungere i 2,000° c.

Circolando nell'apparecchio la corrente elettrica, veniva continuamente posto in azione il torchio. Nelle prime ore che questa operazione durava, lo stantuffo *D* si abbassava rapidamente; e, ripetendola ad intervalli di tempo di 24 ore, si potè ri-

durre, dopo qualche giorno, il volume complessivo del carbone e della magnesite, ai tre quarti circa del suo primitivo valore. Ma ben presto la resistenza offerta da questo ammasso diveniva tale che non era possibile più comprimere durante il passaggio della corrente. A questo punto venne in aiuto un mezzo molto energico per proseguire nella compressione. Il torchio veniva serrato al massimo, mentre la corrente era interrotta e tutto l'apparecchio era freddo. Inviando in seguito la corrente, tutta la massa della camera *M*, venendo allora vivamente riscaldata, doveva dilatarsi. Questo sforzo produceva un considerevole aumento di pressione (aumento che non si sarebbe potuto raggiungere semplicemente stringendo il torchio), e ciò doveva avere come conseguenza una mutazione nello stato di aggregazione molecolare del carbone e della magnesite. Si interrompeva in seguito la corrente. La massa centrale raffreddandosi si restringeva, talchè si poteva nuovamente lavorare col torchio ed abbassare lo stantuffo *D*. Inviando nuovamente la corrente elettrica, si produceva una nuova dilatazione, e ripetendo così alternatamente il riscaldamento e la compressione, fu riconosciuto potere aumentare a piacere la pressione, dentro i limiti di resistenza dell'apparecchio; Tutto il volume della camera di compressione era ridotto a due terzi circa del suo valore primitivo, e si sperava poter continuare nell'esperienza, quando le pareti della camera stessa si spezzarono in più punti. Non si trattava di esplosione, ma di rottura quasi silenziosa, non trovandosi nell'apparecchio nessun gas compresso. Dalle dimensioni dell'apparecchio era facile calcolare quale doveva essere il valore di questa pressione di rottura. Essa fu valutata a circa 11,000 atm. L'apparecchio fu allora smontato e vennero studiate le modificazioni che il trattamento indicato aveva provocato nella massa rinchiusa nella camera di compressione.

Il cilindro *C* si era notevolmente schiacciato e si era ingrossato nella parte centrale. Ciò era indizio di più elevata temperatura in quel punto. Esso si era altresì saldato sulle due piastre terminali *A* e *B*, ma con leggeri colpi si riuscì a staccarnelo. Una particolarità interessante è la seguente. Poichè non si aveva a propria disposizione un pezzo di carbone di storta di 25 mm. di diametro, quale occorreva alla formazione di *C*, si costruì questo cilindro mediante due metà, divise lungo un piano assiale e poste una accanto all'altra nell'apparecchio. Esse furono ritrovate, a esperienza terminata, fortemente saldate l'una all'altra, nè fu possibile staccarle. Il carbone dunque, sotto quelle alte pressioni e temperature era divenuto pastoso tanto che due pezzi separati si erano potuti saldare. Ma ciò che più interessava, era esaminare la struttura molecolare di questo carbone. E anzitutto il suo aspetto era completamente diverso da quello del carbone di storta. Molto più morbido di questo, esso si lasciava rigare dall'unghia, dava al tatto quella sensazione saponacea caratteristica delle grafiti, e sulla carta lasciava facilmente una traccia nerastra. Mentre esso prima dell'esperienza aveva una densità di 1,77, dopo che ne presentava una di 2,280; aumento considerevole da attribuirsi alla completa trasformazione in grafite compatta. L'involucro magnesiaco che circondava il carbone, era divenuto quasi polverulento in vicinanza delle pareti interne di *E*; in quel luogo infatti non poteva agire l'azione calorifica, ma solo la meccanica prodotta dalla compressione. In vicinanza del carbone *C*, essa invece aveva assunto un aspetto molto più compatto e biancastro; la densità in quei punti era alquanto cresciuta, e quel materiale si era impoverito di ferro divenendo principalmente magnesia cristallizzata.

In una successiva esperienza, eseguita con un secondo apparecchio simile al primo, il carbone era passato dalle densità 1,77 a 2,395, valore che è stato il massimo che si è potuto raggiungere in queste ricerche.

I pezzi di grafite ottenuti con questo mezzo, sono compatti e del peso di 10-12 grammi. Essi presentano una densità alquanto più grande verso la parte centrale, dipendentemente dalla maggiore temperatura raggiunta in quei punti. Non si è potuto ancora procedere alla separazione delle varie qualità di carbonio, che certamente in esse sono contenute, poichè ciò è molto laborioso e lungo. Mi riservo dunque di ritornare in seguito su questo punto. Ma posso dire sin d'ora che malgrado si sieno esercitate pressioni superiori a quelle di Moissan, e si sia lavorato alla stessa temperatura per un tempo molto più lungo, l'accrescimento della densità del carbone avviene in una guisa molto stentata. È dunque probabile che l'intervento della solubilità nel mezzo, sia un coefficiente principale nella cristallizzazione del carbonio.

Istituto Fisico dell' Università di Roma.

QUIRINO MAJORANA.

Effetti Magnetici di alcune Fulminazioni

È interessante non lasciarsi sfuggire le occasioni di fulminazioni bene accertate senza passare in esame gli effetti, sopratutto magnetici, da esse prodotti, poichè lo studio di questi ha una grande importanza per la questione dell'origine della magnetizzazione delle roccie.

Descriverò brevemente alcune particolarità di quattro fulminazioni avvenute nello scorso anno 1900, due a Rocca di Papa e due nelle vicinanze di Roma.

1. La prima avvenne il 21 maggio, nella vigna di proprietà del signor Ciampelletti, situata al n. 25 sulla via Appia antica, a circa un chilometro dalla capitale, fuori la porta S. Sebastiano.

Il fulmine colpì un comignolo posto a S. E. del fabbricato d'abitazione, e discendendo per la canna del camino, deviò investendo una vicina porta a vetri. Il telaio in legno di questa andò in ischeggie ed i vetri in frantumi; sulla superficie scheggiata non rimasero traccie di carbonizzazione che in una piccola parte.

Una giovane che trovavasi lì presso venne sbattuta in terra, restando tramortita per una mezz'ora.

In prossimità di questa vetrina una larga macchia sulla tinta della parete, lasciò indizio certo di un forte innalzamento di temperatura dovuto all'effetto della fulminazione. Su questa macchia appunto riscontrai una magnetizzazione così intensa, da rovesciare un ago magnetico di ben 53 millimetri di lunghezza. A piano terreno trovai altra traccia di forte riscaldamento ed altro punto magnetico di quasi eguale intensità.

I muri fulminati sono costruiti in tufo vulcanico e mattoni con malta ricca di pozzolana.

2. Il 10 giugno, mentre mi trovavo per caso in Rocca di Papa, imperversava un temporale con pioggia dirotta e grandine fra la valle della Molara ed il paese. Di molte scariche elettriche, che avvennero, una colpì l'osservatorio geodinamico, un'altra l'attigua abitazione del custode.

L'osservatorio geodinamico è difeso da un eccellente parafulmine, che io stesso impiantai secondo il sistema da me e dal prof. Folgheraiter proposto (1), vale a dire con conduttore costituito da fili separati paralleli, allo scopo di attenuare gli effetti di autoinduzione, e di prevenire per conseguenza le così dette scariche laterali. Le pareti dell'osservatorio sono inoltre protette da tutto un rivestimento di lamiera galvanizzata, allo scopo di preservarlo dalla pioggia e dalla umidità.

Il primo fulmine non colpì, a quanto sembra, la punta multipla del parafulmine, essendo le nubi assai basse, ma colpì certamente una piccola gronda di lamiera galvanizzata, situata sulla terrazza e da questa sporgente per mezzo metro. Il canale discendente dalla gronda in prossimità dell' imboccatura rimase lacerato con due fori senza traccia alcuna di fusione. Altri effetti, fuori dell'osservatorio, non mi riuscì di riscontrare e dovetti supporre che la scarica si fosse dispersa nel terreno, investendo il prossimo conduttore del parafulmine che trovavasi appoggiato alla gronda stessa.

All'interno dell'osservatorio, oltre all'essersi scaricato un sismoscopio per effetto della fortissima vibrazione dell'aria, trovai, nel sismografo a pendolo orizzontale, con registrazione continua per la componente N-S, la zona di carta perforata con sottilissimo forellino. Una scintillina d'induzione era dunque scoccata fra il tamburo di zinco portatore della zona, e la sovrastante pennina metallica destinata alla registrazione.

Dedussi dalla zona l'ora precisa nella quale era avvenuta la fulminazione, e la trovai in coincidenza, fino al minuto secondo, coll'ora fotografata dal mio fotocronografo sismico, che era stato scaricato dal sismoscopio sopraccennato.

Nell'altro sismografo gemello, per la componente E-W, situato in altra stanza, prossima alla prima, non trovai la zona perforata, ma la pennina metallica che è in bilico sulla zona di carta, rimase distaccata dalla zona stessa, nel medesimo istante in cui avvenne la perforazione nell'altro apparecchio. È però da notare che, in questo sismografo, il tamburo-portatore della zona è di legno e non di metallo.

3. Nel medesimo temporale, un secondo fulmine investiva la casa d'abitazione del custode, annessa all'osservatorio. Questa casa rimane prospiciente appunto verso quella valle dalla quale si approssimava il temporale. Verso quella valle inoltre si protendevano per una quindicina di metri alcuni fili di ferro da stender panni che erano attaccati da una parte ad un albero di un piccolo orto, dall'altra alla parete principale della casa suddetta.

Uno di questi fili, attaccato ad una nottola di una persiana, investito dalla scarica e fuso, cadde

(1) V. *Norme per l'impianto dei parafulmini secondo le teorie moderne sulla propagazione dell'elettricità*. Dott. Folgheraiter e Cancani. — Ermanno Loescher, 1893.

sopra una sottostante terrazza. Le traccie d'asfalto rimasto aderente in vari punti del filo, indicarono che questo rimase arroventato. Spezzatosi il filo a pochi metri di distanza dalla finestra la scarica investì il vicino parapetto, di 33 centimetri di spessore, trapassandolo da parte a parte, lanciando di quà e di là calcinaccio e gonfiando all'esterno la stabilitura del muro per una superficie presso a poco circolare di 40 centimetri di diametro.

Esplorato colla bussola il parapetto della finestra, costruito con pezzi di lava leucitica, trovai un primo frammento fortemente magnetizzato, ed un secondo che trovavasi come l'altro precisamente adiacente al foro lasciato dal fulmine, magnetizzato più fortemente ancora, con due punti magnetici distinti di tale intensità da rovesciare l'ago magnetico, di 53 millimetri di lunghezza sopra menzionato.

A rimuovere il dubbio che quei pezzi di lava potessero essere magnetizzati già dapprima, faccio osservare che esplorata quasi tutta l'intiera parete dell'edificio colla bussola, nessun altro frammento magnetizzato mi venne dato di rinvenire.

Condottasi la scarica per una ringhiera di ferro su quattro fili da campanelli elettrici, li fuse e passò ad una catena di ferro internata nella grossezza di un muro divisorio, da questa sopra un canale di lamiera discendente dalla grondaia, producendovi lacerazioni ed ammaccature, da questo canale passando nel fognolo di scarico sollevò alcuni mattoni di ricopertura e si disperse.

Sei galline ricoverate sotto un albero a poca distanza da questo fognolo rimasero fulminate ed uccise.

4. Un quarto caso di fulminazione avvenne il 14 ottobre nella medesima abitazione, presso la Via Appia antica, in cui avvenne quella del 21 maggio sopra descritta.

Il fulmine investì l'estremità del tetto opposta a quella investita nell'altra fulminazione. Mandò in frantumi alcune tegole ed in ischeggie qualche pezzo dell'armatura in legname del tetto medesimo. Colpì poscia una finestra prossima, che si ridusse tutta in sottili scheggie lanciate da ogni banda. Una di queste rimase conficcata nella tela del soffitto ed un'altra di circa 40 centimetri di lunghezza nel muro opposto penetrandovi per 2 centimetri.

Il signor Ciampelletti che trovavasi nella stanza afferma di aver visto un globo incandescente, nel centro della finestra, aderente al telaio per uno o due secondi prima che scoppiasse. Nel parapetto della finestra laddove il fulmine lasciò traccie del suo passaggio, con alterazione della tinta, riscontrai un forte punto distinto.

Nel suo percorso dal primo piano al piano terreno la scarica lasciò altre deboli traccie di magnetizzazione ed un foro, di 7 millimetri di diametro, in un tubo di piombo, portatore di acqua marcia, internato nel muro.

È notevole il fatto che il medesimo fabbricato sia stato colpito in epoche diverse in due punti differenti.

Di più è singolare nella Via Appia antica il grande numero di punti magnetici distinti che si ritrovano sopra gli antichi muri. Il prof. Folgheraiter ne ha scoperti e pubblicati una trentina (1).

Il giorno appresso a quello sopra menzionato, cioè il 15 ottobre, a due chilometri di distanza dalla vigna di cui sopra si è parlato, un'altra fulminazione avvenne precisamente sulla Via Appia antica. Ma di questa non conosco i particolari.

Si può adunque ritenere come fondata l'asserzione che certe regioni sono favorite dal fulmine (2).

È noto che la Via Appia antica trovasi quasi tutta sopra una corrente di lava. Ciò può spiegare il motivo per il quale essa vada soggetta a frequenti fulminazioni.

La casa della vigna Ciampelletti, di cui sopra si è fatto parola, non trovasi precisamente su questa corrente, ma vicinissima ad una cava di pozzolana contenente molti blocchi di lava trasportati da alluvioni.

ADOLFO CANCANI.

(1) *Frammenti concernenti la geofisica dei pressi di Roma*, n. 5, pag. 103.

(2) V. *Norme per l'impianto, ecc.*

BIBLIOGRAFIA

P. Janet. - *Leçons d'Électrotechnique générale.* Un volume grand in-8, 608 pag., avec 307 fig. fr. 20. Gauthier-Villars. — Paris, 1900.

Queste *Lezioni* del Janet formano, si può dire, il seguito di un altro bellissimo libro del medesimo autore: *Premiers principes d'Électricité industrielle*, nel quale si possono trovare descrizioni dettagliate dei tipi di macchine industriali e delle loro installazioni. Nella presente opera invece l'A. si propone di dare nozioni generali e precise su tutto il vasto campo della elettrotecnica, attenendosi molto alla teorica e in modo che ciascuno vi trovi svolta con eguale estensione quella parte che può interessarlo più da vicino.

L'A. inoltre aveva anche un'altra ragione per tenersi sugli argomenti generali e teorici, perchè

cioè la parte pratica e la descrizione delle varie macchine può trovarsi in molte altre opere e specialmente nell'eccellente trattato del Gérard: *Leçons sur l'Électricité.*

La prima parte del libro del Janet, che consta di 27 capitoli, riguarda anzitutto alcuni argomenti che l'A. viene esponendo per servire di base al resto dell'opera; in seguito passa a trattare delle dinamo a corrente continua e dei motori.

L'altra metà del libro versa esclusivamente sulla teoria delle correnti alternate, che ora occupano il posto d'onore in quasi tutti i trattati del genere.

L'A. nel corso del lavoro usa tanto il metodo algebrico che quello geometrico, introducendo, quando lo trova opportuno, la rappresentazione grafica dei fenomeni, e questo riesce di grande efficacia nelle dimostrazioni. Ma per quanto glielo permette il carattere teorico del libro, cerca di adoperare nello svolgimento meno matematica che gli sia possibile, perchè vuole risparmiare agli studiosi le difficoltà di forma: tanto più che in un dominio così nuovo, come è quello dell'elettrotecnica, si presentano altre e ben maggiori difficoltà nella sostanza.

Il 1° capitolo è un *Richiamo dei principi generali della meccanica e della termodinamica*; è destinato a servire di introduzione per rammentare al lettore con cenni brevi ma chiarissimi, senza essere mai elementari, le nozioni fondamentali della meccanica e della termodinamica. Fin da questo 1° capitolo si riscontra una forma spigliata ed elegante che si mantiene poi tale in tutto il corso del libro.

Il 2° capitolo tratta della *Elettrostatica e dei condensatori*; ma poichè nell'elettricità, come nella meccanica, la parte relativa alla statica non è così importante per l'ingegnere come la dinamica, così l'A. si limita a dirne lo stretto necessario, specialmente su quei fenomeni che hanno analogia con quelli delle deformazioni meccaniche e viene a parlare dei *Condensatori,* estendendosi su questi anche nella parte commerciale fino al punto di dare una formola per avere praticamente il loro prezzo.

Al capitolo 3°, sulla *Legge di Ohm* e relativi principî di Kirchhoff, fa seguito un capitolo sul *Magnetismo* ed *Elettromagnetismo* ed uno sull'*Induzione.* In questi tre capitoli il Janet suppone già conosciute le leggi fondamentali e i fatti più ovvî riguardanti i detti soggetti e si ferma solo sui punti utili riferentisi all'elettrotecnica.

Il capitolo 6°, che chiude la parte generale, riguarda le *Proprietà dei materiali adoperati in Elettrotecnica.* Vi sono passati in rivista gli *Isolanti* solidi, liquidi e aeriformi, i *Conduttori* e il *Materiale magnetico.*

Per non lasciarsi trascinare dall'argomento, che sarebbe estesissimo nel campo pratico, l'A. accenna solo alle proprietà caratteristiche degli isolanti, conduttori e magneti, osservando che la pratica solamente può insegnarne il giusto uso.

Coi capitoli 7° ed 8°, sulle *Dinamo a corrente continua* il Janet viene a studiare l'*Indotto e l'Induttore* cominciando così a trattare la parte teorica delle macchine elettriche, svolgendone le formole fondamentali, enumerandone i casi particolari e dando utili rappresentazioni grafiche.

Il capitolo 9°, sulle *Scintille delle spazzole e reazione dell'Indotto,* si riferisce ai fenomeni che avvengono quando la corrente circola nell'indotto; come sarebbero le scintille sulle spazzole, la scarica distruttiva e tanti altri; porge il modo di sopprimere questi inconvenienti notandone la ragione teorica.

Il capitolo 10° è sulle *Caratteristiche*; nell'11° capitolo sono enumerati i vari modi di far l'*Accoppiamento delle Dinamo a corrente continua* e nel 12° sono considerati i *Motori a corrente continua.*

Finalmente il capitolo 13°, sul *Trasporto elettrico della potenza meccanica,* è molto interessante anche riguardo alla pratica e forma il seguito naturale del capitolo sui motori.

I 14 capitoli che seguono sono dedicati alla teoria delle correnti alternate ed hanno una estensione rilevante in questo libro.

L'A. per introdursi nell'importante e complesso argomento fa precedere un capitolo intitolato: *Nozioni generali sulle funzioni armoniche,* e svolge poi largamente la teoria generale delle correnti alternate, notando l'utilità delle quantità immaginarie introdotte così felicemente in questi calcoli dallo Steinmetz.

I capitoli 16° e 17° si aggirano intorno agli *Alternatori* ed alle loro *Caratteristiche* e il 18° sulla *Reazione dell'Indotto negli Alternatori; flusso speciale di una armatura percorsa da correnti alternate.* Essi fanno quasi riscontro ai capitoli trattati su argomenti simili nella teoria delle correnti continue.

Ai capitoli 19° e 20°, sui *Trasformatori* e *Saggi e teoria grafica* dei medesimi, seguono 4 capitoli sui *Motori a correnti alternate*; *Motori sincroni a campo costante, Motori asincroni a campo girante* e *Motori asincroni a campo alternato.*

L'accoppiamento degli alternatori comprende il capitolo 25° e le *Correnti trifasiche* il 26°.

L'ultimo capitolo si estende sui *Generatori e trasformatori polimorfici.*

Con questo libro, di una utilità e di un valore indiscutibile, la letteratura elettrotecnica si è arricchita di un nuovo e pregevole lavoro. Esso è dedicato agli ingegneri elettricisti e può servire anche ai professionisti.

Lo studioso che volesse poi dedicarsi a ricerche speciali può consultare alla fine di ogni capitolo, la bibliografia che l'A. vi ha aggiunto. Essa si limita è vero a quattro o cinque principali giornali scientifici francesi, ma è assai estesa ed accurata e può riuscire di grande vantaggio.

RIVISTA SCIENTIFICA ED INDUSTRIALE.

Purificazione del sugo delle barbabietole mediante l'elettricità. — In vista del grande sviluppo che va prendendo in Italia l'industria dello zucchero, crediamo utile di dare notizia della comunicazione fatta da M. Dupont al Congresso di chimica applicata tenuto lo scorso anno in Parigi. L'autore si è servito nelle sue ricerche di un elettrolizzatore formatò da una vasca di legno o di vetro divisa in tre compartimenti per mezzo di due diaframmi porosi, che possono essere di pergamena vegetale, porcellana porosa o amianto. L'importante è che questi non abbiano fori sufficientemente grandi per permettere il rimescolamento dei liquidi. Gli elettrodi sono lastre metalliche, che a seconda dello scopo possono essere platino, ferro, piombo, alluminio o zinco. La corrente a 14 o 15 V. deve avere una intensità di 25 a 50 A. per mq. di anodo.

Il sugo delle barbabietole è versato nel compartimento centrale, mentre i due compartimenti laterali vengono riempiti di acqua pura. L'anodo di piombo o di alluminio pesca nel sugo, e due lastre catodiche di ferro sono immerse nei compartimenti laterali contenenti l'acqua.

Sotto l'azione della corrente le materie albuminoidi sono coagulate e precipitano, i sali sono decomposti e il sugo diventa limpido e trasparente; esso non contiene più che tutto il suo zucchero e appena delle traccie di calce e magnesia e, a seconda dell'anodo usato, di sali di piombo o alluminio. Nei compartimenti laterali si trovano invece la soda, la potassa e l'ammoniaca.

Se l'operazione è ben condotta e la corrente si è mantenuta fra i limiti detti più sopra, non vi ha osmosi, al contrario di quanto si potrebbe temere, e la totalità dello zucchero rimane nel liquido positivo.

Un sugo avente una ricchezza del 15 per cento in meno di due ore è completamente epurato con questo procedimento, che può trovare applicazione in generale non solo alla fabbricazione industriale dello zucchero delle barbabietole, ma alla separazione e preparazione dei diversi zuccheri dai liquidi saccariferi di origine vegetale.

L'elettricità applicata all'estrazione del carbon fossile nelle miniere. — È sempre un interessante esperimento oggidì, che i prezzi del carbone sono così elevati, per quanto l'economia e la maggiore rapidità che potrebbe portare nel lavoro nella miniera riguardi più il proprietario di questa, che il consumatore di carbone. Un esempio recente l'abbiamo nella miniera di Sneyd a Burslem nel Staffordshire. Quest'impianto fu eseguito secondo i piani forniti dal dott. Flemmig di Londra e con materiale meccanico ed elettrico della ditta Westinghouse. Alla superficie del suolo un motore a vapore è accoppiato direttamente con un alternatore di 50 kw., che fornisce la corrente trifase a 440 V. e 25 periodi.

Il pozzo della miniera è a 45 m. dalla sala delle macchine ed ha una profondità di 526 m.

Il cavo di trasmissione vi arriva entro un canale di legno e discende in esso essendo sostenuto ad ogni 6 metri da appoggi di legno, aventi una sporgenza di m. 0,90.

In fondo al pozzo due motori di 20 HP ciascuno sono adibiti agli apparecchi, che servono a sollevare il minerale, ed un altro di 30 HP mantiene in movimento una pompa a triplice effetto.

Sistemi ed apparecchi per distribuzione di luce e di energia. — In una lettura tenuta davanti l'Associazione della Compagnia di illuminazione Edison, a Seratoga, il prof. Steinmetz ha trattato dei requisiti di buon funzionamento di una stazione centrale che distribuisce corrente trifasica ad un certo numero di sottostazioni, destinate ad alimentare una rete d'illuminazione a tre fili a corrente continua e una rete a corrente alternante per distribuzione di luce e di forza.

Considerando anzitutto la questione della frequenza, l'A. ritiene che questa non dovrebbe superare nei convertitori rotanti i 25 periodi, deducendo tale frequenza dal numero di commutazioni corrispondenti ad una massima velocità pratica e ad una massima differenza di potenziale consentibile fra le successive sbarre del commutatore in un convertitore a 250 V.

Inoltre, aumentando con la frequenza il numero dei poli, aumentano le ineguaglianze del campo che producono distribuzioni ineguali di corrente, e quindi riscaldamento e scintille, mentre diminuisce la reazione d'armatura, la quale compensa col campo magnetico ch'essa genera tali ineguaglianze. Infine, aumentando con la frequenza la velocità, aumenta il momento dell'armatura rotante e quindi la tendenza del convertitore a pulsare. Anche nei generatori, quanta è maggiore la frequenza, e quindi il numero dei poli per una determinata velocità, tanto è più sentita la variazione di fase prodotta da una variazione di velocità, e quindi tanto maggiore la possibile disuguaglianza di fase fra due alternatori in parallelo e il conseguente pericolo di pulsazioni. Ad ogni modo, a

questo pericolo bisogna ovviare adottando motori che abbiano la maggior possibile uniformità di andamento.

Quando la stazione generatrice deve direttamente alimentare una rete di distribuzione a corrente continua, situata in prossimità della stazione, si possono adottare dei generatori a doppia corrente. Questi sono specialmente utili nel caso di più stazioni a corrente continua, quando si voglia mantenere costante la carica nella stazione principale, alimentando da questa con corrente alternante nel periodo di minor carica le altre stazioni, mentre durante la massima carica tutte le stazioni agiscono indipendentemente. In questi casi possono anche usarsi convertitori invertiti, i quali, per effetto della demagnetizzazione prodotta dalle correnti in ritardo, sono soggetti ad assumere velocità sempre crescenti. Nei generatori a doppia corrente deve essere limitata la reazione d'armatura e dev'esser grande la sezione dei conduttori, perchè le correnti alternante e continua si sommano.

Se la frequenza di 25 periodi è più conveniente per alimentare dei convertitori, questa frequenza dev'essere portata a 60 periodi almeno per l'illuminazione ad arco e ad incandescenza con la corrente alternante.

Ciò si ottiene con convertitori di frequenza o con motori-generatori; coi convertitori di frequenza si risparmia sul peso del macchinario. Ma poichè in questi convertitori, come nei convertitori rotanti, il voltaggio secondario è proporzionale al primario, occorre variare questo col mezzo di regolatori di potenziale ossia con trasformatori a secondario mobile e con l'avvolgimento secondario in serie ed il primario in derivazione dal circuito. Nel caso dei convertitori rotanti, si può ottenere il regolaggio del potenziale anche adottando dei trasformatori a rapporto variabile per l'abbassamento del potenziale primario.

Per il circuito degli archi è peraltro meglio usare di uno speciale alternatore a corrente costante mosso da un motore sincrono o ad induzione. L'uso dell'alternatore a corrente costante permette di elevare maggiormente la frequenza, di usare trasformatori di differente potenziale per circuiti secondari di maggiore e di minore entità, e sopprime l'inconveniente del basso fattore di potenza.

Sul modo di tarare le lampade ad incandescenza. — In una lettura tenuta al Franklin Institute, il prof. Rowland ha fatto notare che il sistema di tarare le lampade secondo la loro potenza luminosa media orizzontale, non serve a dare una nozione esatta della loro efficacia pratica, giacchè l'85-90 per cento delle lampade usate sono disposte verticalmente con la punta allo ingiù, e quindi il fascio luminoso più efficace è quello che esse diffondono in questa direzione. Ora da una serie di misure, eseguite dal Rowland su diversi tipi di lampade aventi una potenza luminosa media orizzontale di 16 candele, è risultato che la potenza luminosa sul piano verticale in direzione della punta varia da un minimo di 4,8 candele per le lampade a doppio filamento ad un massimo di 10 candele per le lampade a doppia spirale. Inoltre la potenza luminosa sferica media, posta eguale la potenza luminosa orizzontale, aumenta appunto quanto è maggiore la potenza luminosa in direzione della punta. Quindi, secondo il prof. Rowland, la misura in questa direzione sarebbe quella meglio rispondente alla efficacia pratica della lampada.

Nota ancora il prof. Rowland il grande divario che si ha nella misura della intensità media orizzontale secondochè la misura è ottenuta con una sola lettura facendo ruotare la lampada intorno ad un asse verticale con una velocità di 180-200 giri al minuto, o dalla media di una serie di letture fatte secondo diversi piani assiali.

Una teoria elettrica della gravitazione. — Basandosi sulla ipotesi sviluppata da J. J. Thomson e da altri, che un atomo sia composto di un grandissimo numero di masse subatomiche aventi ciascuna una carica elettrica, e ciascuna delle quali costituisce un iono quando è staccata dalla massa atomica, fu già avanzata l'idea che l'inerzia della materia possa spiegarsi con la induttanza elettromagnetica, dovuta alla carica delle masse subatomiche. Ora il prof. Fessenden ritiene che anche la gravitazione si possa considerare come un effetto secondario della carica corpuscolare, la quale produce nel dielettrico una espansione che, secondo il prof. Fessenden, è proporzionale al quadrato dell'intensità elettrica ed inversamente proporzionale all'elasticità del dielettrico. La diminuzione di densità nell'etere che circonda la massa corpuscolare, darebbe appunto ragione della gravitazione. Per questo stesso motivo la massa di un condensatore dovrebbe subire una diminuzione di peso durante il periodo della carica elettrica.

Scariche elettriche attraverso i gas. — In una memoria comunicata recentemente dal prof. J. J. Thomson all'Università di Cambridge, è fatto rilevare che il campo generato da un conduttore elettrizzato in un dielettrico gassoso esercita un'azione elettrica sugli ioni liberi, che sempre esistono nei gas e li spinge a muoversi con una velocità piu o meno grande. Se la quantità di movimento acquistata dagli ioni è considerevole, l'urto degli ioni provoca la decomposizione degli atomi negli ioni elementari, e quindi il numero di essi aumenta fino a rendere parzialmente conduttore il gas e la scarica.

La forza elettrica richiesta per provocare questa scarica varia con la densità dei gas, variando a seconda di questa il medio cammino libero percorso dagli ioni e quindi la quantità di movimento in essi immagazzinata nell'istante dell'urto.

Gli archi a corrente alternata. — In una lettura fatta alla Associazione elettrica di Chicago, il signor C. Wiler ha presentato una serie di diagrammi rilevati con l'oscillografo sulle variazioni della differenza di potenziale e della corrente dell'arco messe a raffronto con la differenza di potenziale dell'alternatore in archi aperti posti rispettivamense in serie con una resistenza ohmica e con una resistenza induttiva ed in un arco chiuso. Da questi diagrammi è posto in chiaro come il valore relativamente piccolo del fattore di potenza negli archi sia dovuto non ad una differenza di fase fra la corrente e la forza elettromotrice dell'arco, ma alla irregolarità di andamento della rispettiva curva, dovuta alle vatiazioni della resistenza dell'arco. Quando questa resistenza è maggiore, come negli archi a carbone pieno, l'intensità della corrente si mantiene bassa per la maggior parte del periodo, e quindi è basso il fattore di potenza. Negli archi con carbone animato la diminuzione della resistenza modifica la curva della corrente e della differenza di potenziale che sono portate pressochè all'unisono fra loro. Anche la resistenza induttiva posta in serie con gli archi in luogo della resistenza ohmica ha, oltre gli altri vantaggi, quello di diminuire le difformità delle due curve, poichè la forza elettromotrice in precedenza di fase fa aumentare più uniformemente la corrente in ritardo dal valore zero al valore massimo. Gli archi chiusi presentano variazioni di resistenza più notevoli degli archi aperti, sebbene siano da preferirsi per altri vantaggi, che in pratica presentano.

RIVISTA FINANZIARIA

Società generale per contatori elettrici R. Arnò e C. — Recentemente venne costituita una « Società generale per contatori elettrici R. Arnò e C. » composta dai signori: professore ing. Riccardo Arnò per L. 20,000, Società generale italiana Edison di elettricità 10,000, Società Napoletana per imprese elettriche 5,000, Società italiana di elettricità già Cruto 5,000, ing. Giuseppe Comboni 15,000, Società Edison per la fabbricazione di macchine elettriche C. Grimoldi e C. 5,000, Società anonima di elettricità Alta Italia 5,000, Società per lo sviluppo delle imprese elettriche in Italia 5,000, Banca Commerciale Italiana, sede di Milano 5,000, ingegnere Adolfo Sacerdoti 5,000. La Società ha sede in Milano, ed ha per scopo la vendita dei Contatori di energia elettrica. La gerenza della Società spetta al socio illimitatamente responsabile, signor ing. prof. Riccardo Arnò. Durata 6 anni, capitale sociale L. 80,000.

Società italiana Oerlikon. — Questa Società, recentemente costituitasi in Italia, ha aperto una sede succursale a Roma, in piazza San Claudio, 96. A reggere la sede di Roma è stato chiamato l'ing. R. Lenner, già direttore dell'impianto elettrico di Foligno.

Gli incassi dei telegrafi italiani. — Dal bilancio del Ministero delle poste e dei telegrafi si ricava che nell'esercizio 1899-900, chiuso al 30 giugno ultimo scorso, i proventi dell'Amministrazione dei telegrafi dello Stato salirono a lire 15,438,564 superando di lire 659,100 quelli dell'esercizio precedente.

Allgemeine Elektricitaets-Gesellschaft. Esercizio 1899-900. — La relazione del Consiglio d'amministrazione della Allgemeine Elektricitaets-Gesellschaft di Berlino, dimostra gli eccellenti risultati del decorso anno finanziario. Il guadagno dell'esercizio fu di 12,501,173.08 marchi su un capitale sociale di 60 milioni di marchi. Esso venne erogato: per marchi 8,025,000 in dividendi, per marchi 1,500,000 in ammortamento, per marchi 300,000 in gratificazioni, per marchi 300,000 in aumento dei fondi per le pensioni, ecc., per marchi 304,662 in indennità agli amministratori, per marchi 285,558 in avanzo per l'esercizio 1900-1901. Il resto venne destinato a coprire spese di vario genere.

I dividendi salirono negli ultimi dieci anni dal 7 1|2 o|o nel 1891-92, all'8 1|4 o|o nel 1892-93, 9 o|o nel 1893-94, 11 o|o nel 1894-95, 13 o|o nel 1895-96 e 15 o|o nell'ultimo quadriennio 1896-1900.

VALORI DEGLI EFFETTI DI SOCIETÀ INDUSTRIALI.

	Prezzi nominali per contanti
Società Officine Savigliano	L. 500.—
Id. Italiana Gas (Torino)	» 490.—
Id. Cons. Gas-Luce (Torino)	» —.—
Id. Torinese Tram e Ferrovie economiche 1ª emis.	» —.—
Id. id. id. id. 2ª emiss.	» — —
Id. Ceramica Richard Ginori	» 300 —
Id. Anonima Tram Monza-Bergamo	» 210.—
Id. Gen. Italiana Elettricità Edison	» 440.—
Id. Pirelli e C. (Milano)	» 510.—
Id. Anglo-Romana per l'illum. di Roma	» 750.—
Id. Telef. ed appl. elett. (Roma)	» — —

	Prezzi nominali per contanti
Società Generale Illuminaz. (Napoli)	L. 180.—
Id. Anonima Tramway-Omnibus (Roma)	» 243.—
Id. Metalurgica Italiana (Livorno)	» 170.—
Id. Miniere di Montecatini	» 243 —
Id. Carburo italiano	» 818.—
Id. Carburo piemontese	» —.—
Id. Forni elettrici	» 78.—
Id. Acciaierie Terni	» 1810.—
Id. Cruto	» —.—
Id. Elettrità Alta Italia	» —.—
Id. Tecnomasio Italiano	» 75.—
Id. Elettrotecnica italiana	» —.—

25 dicembre 1900.

PREZZI CORRENTI.

METALLI (Per tonnellata).

Londra, 20 dicembre 1900.

Rame (in pani)	Ls. 75.10.0
Id. (in mattoni da $^1/_2$ a 1 pollice di spessore)	» 75 10.0
Id. (in fogli)	» 86 0.0
Id. (rotondo)	» 89 0.0
Stagno (in pani)	» 124.10.0
Id. (in verghette)	» 125.10.0
Zinco (in pani)	» 19 0.0
Id. (in fogli	» 22.12.6

Londra, 20 dicembre 1900.

Ferro (ordinario)	Sc. 150. —
Id. (Best)	» 160. —
Id. Best-Best)	» 180. —
Id. (angolare)	» 150. —
Ferro (lamiere)	Sc. 150. —
Id. (lamiere per caldaie)	» 170. —
Ghisa (Scozia)	» 78. 6
Id (ordinaria G. M. B.)	» 65. 6

CARBONI (Per tonnellata, al vagone).

Genova, 20 dicembre 1900.

Carboni da macchina.

Cardiff 1ª qualità	L. 39 —	a 40. —
Cardiff 2ª	» 36. —	a 37. —
Storeys' Rushy-(Park)	» 37 —	a 38 —
Best - Ellfield	» 34. —	a 34.50

Carboni da gas.

Hebburn Main coal	L. 35. —	a 36. —
Newpelton	» 35. —	a 36. —
Qualità secondarie	» 34. —	a 34.50

PRIVATIVE INDUSTRIALI IN ELETTROTECNICA E MATERIE AFFINI

rilasciate in Italia dal 5 giugno 1900 al 23 giugno 1900

Compagnie d'Electricité Thomson-Houston de la Méditerranée — Bruxelles — 11 marzo 1900 — Perfectionnements aux interrupteurs et commutateurs pour hauts potentiels — per anni 6 — 126.185 — 5 giugno.

Detta — Bruxelles — 19 marzo 1900 — Nouveau système de cales servant à assurer la ventilation des induits en tôle laminée — per anni 6 — 123.210 — 6 giugno.

Accumulatoren und Electricitats-Werke Act-Ges vormals W. A. **Boese & C.** — Berlino — 24 marzo 1900 — Presse à plomb pour la fabrication de plaques à nervure obliques — per anni 6 — 123.241 — 8 giugno.

La Land und Seekabelwerke Aktiengesellschaft — Cöln Nippes (Germania) — 11 aprile 1900 — Cavo per alta tensione con isolamento composto — per anni 6 — 124.9 — 8 giugno.

Cantono — Roma — 18 dicembre 1900 — Nuovo modo di regolazione nelle lampade ad arco — prolungamento per anni 1 — 123.192 — 6 giugno.

Joedicke — **Mühlhausen** (Germania) — 27 marzo 1900 — Scambio aereo per ferrovie elettriche — per anni 6 — 124.28 — 11 giugno.

Iohnson & Lundell — New-York — 24 marzo 1900 — Perfezionamenti nelle ferrovie elettriche — prolungamento per anni 3 — 124.74 — 15 giugno.

Gardner — Manchester — 27 marzo 1900 — Perfezionamenti nei trasmettitori telegrafici — per anni 6 — 124.24 — 11 giugno.

Compagnie d'Electricité Thomson-Houston de la Méditerranée — Bruxelles — 28 marzo 1900 — Perfectionnements apportés aux instruments indicateurs électriques — per anni 6 — 124.84 — 12 giugno.

Rouge & Faget — Parigi — 18 marzo 1900 — Système d'appareils pour la transformation des courants alternatifs simples ou polyphasés en courant continu et inversements — per anni 6 — 124.47 — 12 giugno.

Sperry ing. — Cleveland (S. U. d'America) — 26 marzo 1900 — Perfectionnements dans les batteries secondaires — per anni 6 — 124.75 — 15 giugno.

Olivetti — Ivrea — 27 marzo 1900 — Innovazioni negli apparecchi per misurare correnti elettriche — per anni 3 — 124.89 — 15 giugno.

Ditta Pirelli & C. — Milano — 28 marzo 1900 — Innovazione nella fabbricazione dei cavi isolati in caucciù — per anni 6 — 124.90 — 15 giugno.

Compagnie d'Electricité Thomson-Houston de la Méditerranée — Bruxelles — 30 marzo 1900 — Perfectionnements apportés aux interrupteurs ou commutateurs pour haute tension et grande intènsité — per anni 6 — 124.26 — 18 giugno.

Masetti — Spezia — 2 aprile 1900 — Apparato elettrico per evitare possibili scontri ferroviari — per anni 2 — 124.182 — 23 giugno.

Virgillito — Catania — 4 aprile 1900 — Sistema di segnalazione e blocco assoluto elettro-automatico per ferrovie — per anni 2 — 124.200 — 26 giugno.

CRONACA E VARIETÀ

Tramvia elettrica Roma-Frascati. — Nella seduta del 10 dicembre, il Consiglio provinciale di Roma ha dichiarato la ditta Zuccala Sernicoli decaduta da ogni diritto per la concessione riguardante l'impianto di un tramvia elettrica congiungente Roma con Frascati.

In questa maniera la Società delle Ferrovie Mediterranee rimane senza concorrenti su una linea che serve con mezzi inadeguati ai bisogni della capitale.

Tramvia elettrica Bordighera-Ventimiglia. — Superate le difficoltà sollevate per la costruzione di questa importante linea, la ditta Baillie e Woodhouse ha potuto già iniziare i lavori.

Ferrovia elettrica Catanzaro - Sala-Città. — Il municipio di Catanzaro ha presentato al Ministero dei lavori pubblici domanda per ottenere la concessione della costruzione ed esercizio di una ferrovia economica a trazione elettrica fra la stazione di Catanzaro-Sala e la Città.

Tramvia elettrica Bistagno-Cortemilia-Saliceto. — L'ing. Vittorio Rivetta di Roma ha elaborato un progetto di tramvia elettrica Bistagno-Cortemilia-Saliceto, a scartamento di m. 1.445 e a filo aereo. La spesa sarebbe di 3,150,000 lire. Il municipio di Cortemilia ha già votato un ordine del giorno di accettazione della progettata tramvia, e si crede che gli altri comuni interessati ne seguiranno l'esempio.

Trebbiatura del grano con motori trifasi. — Da poco tempo è stato inaugurato l'impianto elettrico di Grugliasco Torinese. Questo impianto è uno dei primi in Italia, che serva essenzialmente per azionare trebbiatrici ed altre macchine agricole, e potrebbe servire d'esempio per altri piccoli comuni per l'economico sistema di distribuzione simultanea di forza e di luce mediante correnti trifasi, sistema che trovasi descritto nel fascicolo passato di questo periodico.

Dal Canale d'Orbassano (Dora Riparia) con un salto di 5 metri e colla portata di 1.400 litri al 1" si ottengono circa 70 HP effettivi sull'asse di una turbina a reazione ad asse orizzontale. Questa facendo 260 giri mette in azione un alternatore trifase (50 Kilowatt, 600 giri, 50 periodi) che fornisce direttamente ai serrafili corrente alla tensione di 2000 volt. Dalla stazione generatrice partono due linee a tre fili, delle quali una, di poca importanza, non ancora ultimata, servirà per azionare macchine agricole a circa 4 km. di distanza, l'altra, testè inaugurata, va a distribuire luce e forza nel comune di Grugliasco a circa un chilometro e mezzo di distanza.

Un trasformatore trifase di 33 Kilowatt riduce la tensione da 2000 a 225 volt. Da esso partono nelle varie direzioni 4 fili per distribuzione simultanea di forza e di luce, rimanendo completa l'indipendenza fra i motori e le lampade.

La forza motrice viene distribuita essenzialmente per la trebbiatura del grano in oltre 50 cascine; e siccome le trebbiatrici, che battono contemporaneamente il grano in tutto il comune non sono mai più di tre o quattro, così con fili di soli 7 e 4 mm. di diametro le medesime possono essere messe in azione, con motori asincroni da 10 o 15 HP, entro un raggio di oltre 1 km. dal trasformatore. Il diametro di 4 mm. è nello stesso tempo più che sufficiente per tutta l'illuminazione pubblica e privata.

Per non attraversare l'aia con lungi cordoni flessibili a tre conduttori, che presto si deteriorerebbero, vengono sistemate lungo i muri del cortile o fissati ai pilastri delle tettoie, varie prese di corrente munite di interruttori tripolari in corrispondenza dei punti in cui si debbono collocare le trebbiatrici o le altre macchine agricole.

Il caoutchouc nell'Eritrea. — Si racconta che la nota Ditta Pirelli e C. di Milano abbia iniziato trattative col Governo per lo sfruttamento della produzione del caoutchouc nei nostri possedimenti africani.

Derivazioni dal « Tusciano ». — La Commissione centrale per le derivazioni di acqua decise in conformità del parere della Sotto Commissione di concedere metà della forza del Tusciano all'ing. Taiani e per esso alla Società meridionale di elettricità, e metà la riservò per la trazione elettrica ferroviaria, arsenali e servizi marittimi.

Derivazioni d'acqua ad uso industriale. — La ditta Leone Ferrari-Corbele e Achille Lombardi di Firenze, ha presentato domanda a quella Prefettura per ottenere la concessione di derivare acqua dal torrente Lima a Valle della confluenza del Torbecchia e della Siesina, nel comune di Piteglio, per produrre energia elettrica per trasporto e distribuzione di forza motrice nei prossimi centri industriali. La ditta Andrea Croce e C. di Lucca ha chiesto di poter aumentare la concessione già ottenuta di derivazione del fiume Serchio, per forza motrice da distribuirsi.

Impianto per la fabbricazione di mattonelle di lignite. — Recentemente, alla miniera di Castelnuovo, dalla Società delle Ferrovie italiane di S. Giovanni Valdarno venne inaugurata la fabbricazione delle mattonelle di lignite. Considerato che le mattonelle di carbone lasciano tanto a desiderare, che cosa saranno queste mattonelle di lignite?

Il Catalogo della Società Elettrotecnica Italiana. — Sebbene il catalogo di una Casa sia una pubblicazione di *reclame*, esso talvolta può essere utile ai progettisti e può dimostrare in qualche guisa, se non l'importanza, l'ordinamento della Casa stessa. Noi registriamo volentieri che il catalogo della Società Elettrotecnica Italiana, già ing. Morelli, Franco e Bonamico soddisfa alle due condizioni sopra accennate, mentre esso è il primo catalogo elettrotecnico completo di una Casa italiana.

Servizio di automobili in Italia. — A Parma è stata composta una Commissione, della quale fanno parte il sig. Pietro Pavesi, l'ing. Alfredo Provinciali ed il nob. Giulio Sopransi, allo scopo di studiare se e come possa essere possibile per la provincia di Parma l'istituzione di un servizio di automobili ed a quali linee possa estendersi il servizio medesimo.

Anche a Cremona si sta studiando il modo di applicare gli automobili al servizio trasporti di quella importante regione.

Esposizione internazionale degli automobili. — Una terza esposizione automobilistica avrà luogo a Parigi dal 21 gennaio al 10 febbraio 1901 al Grand Palais des Champs Elysées. Il Comitato organizzatore risiede alla Place de la Concorde, n. 6.

Prof. **A. BANTI**, *Direttore responsabile.*

Roma, 1901 — Tip. Elzeviriana.

ANNO X. ROMA 1° FEBBRAIO VOL. X. NUM. 2.

L'ELETTRICISTA

RIVISTA MENSILE DI ELETTROTECNICA

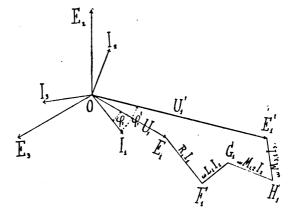
Induttanza nelle Grandi Linee Trifasi.

1. In questo studio ci proponiamo di calcolare l'induttanza di una linea di trasmissione, costituita da più sistemi trifasi. Esamineremo in modo particolare le linee a 6, 9, 12 fili, dando le formole pel calcolo di tali linee, ed opportune tabelle per abbreviarne le operazioni.

Infine faremo un confronto tra le trasmissioni trifasi semplici e multiple, dal lato dell'induttanza.

Ricordiamo, a titolo d'introduzione, i risultati esposti dal Blondel per una linea trifase semplice, nella sua memoria sull'*Induttanza delle linee aeree per correnti alternative* (1).

Fig. 1.

2. *Lemma di Blondel.* — In un sistema di *n* conduttori cilindrici paralleli, trasportanti *n* correnti alternative la cui somma sia costantemente nulla, i coefficienti di auto e mutua induzione sono dati dalle formole

$$L = \frac{\mu_1}{2} - 2\,\mu_0 \log_e r$$

$$M = -\,2\,\mu_0 \log_e d$$

dove μ_0 rappresenta la permeabilità del mezzo, μ_1 quella del conduttore; r e d rispettivamente il raggio di un conduttore e la sua distanza da un altro.

Nel caso di linee aeree, formate da metalli non magnetici (come: bronzo, rame, alluminio), si ha: $\mu_1 = \mu_0 = 1$ onde

$$L = \frac{1}{2} - 2 \log_e r \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (1)$$

$$M = -\,2 \log_e d \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (2)$$

3. *Linea trifase semplice.* — Consideriamo una linea trifase semplice a 3 conduttori, e siano:

r_1, r_2, r_3 i loro raggi,

d_1, d_2, d_3 le distanze fra gli assi,

L_1, L_2, L_3 i coefficienti di autoinduzione,

(1) V. *Éclairage électrique*, 1894, n. 6.

$M_{1,2}$, $M_{2,3}$, $M_{3,1}$ quelli di mutua induzione,

i_1, i_2, i_3, le correnti di linea,

e_1, e_2, e_3 le f. e. m. medie indotte, dovute agli effetti induttivi della linea; avremo:

$$\left.\begin{aligned} e_1 &= - L_1 \frac{d i_1}{d t} - M_{1,2} \frac{d i_2}{d t} - M_{3,1} \frac{d i_3}{d t} \\ e_2 &= - M_{1,2} \frac{d i_1}{d t} - L_2 \frac{d i_2}{d t} - M_{2,3} \frac{d i_3}{d t} \\ e_3 &= - M_{3,1} \frac{d i_1}{d t} - M_{2,3} \frac{d i_2}{d t} - L_3 \frac{d i_3}{d t} \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots \quad (3)$$

Ma

$$i_1 = I \operatorname{sen} (\omega t - \varphi);\ i_2 = I \operatorname{sen} \left(\omega t - \varphi - \frac{2\pi}{3}\right);\ i_3 = I \operatorname{sen} \left(\omega t - \varphi + \frac{2\pi}{3}\right);$$

quindi, sostituendo nelle (3) questi valori, e ponendo:

$$tg\ \eta_1 = \frac{(M_{1,2} - M_{3,1}) \operatorname{sen} \frac{2\pi}{3}}{L_1 + (M_{1,2} + M_{3,1}) \cos \frac{2\pi}{3}}$$

$$\Lambda_1^2 = \left[(M_{1,2} - M_{3,1}) \operatorname{sen} \frac{2\pi}{3}\right]^2 + \left[L_1 + (M_{1,2} + M_{3,1}) \cos \frac{2\pi}{3}\right]^2$$

risulta:

$$e_1 = - \Lambda_1 \frac{d}{dt} I \operatorname{sen} (\omega t - \varphi - \eta_1)$$

ed analogamente:

$$\left.\begin{aligned} e_2 &= - \Lambda_2 \frac{d}{dt} I \operatorname{sen} \left(\omega - \varphi - \frac{2\pi}{3} - \eta_2\right) \\ e_3 &= - \Lambda_3 \frac{d}{dt} I \operatorname{sen} \left(\omega t - \varphi + \frac{2\pi}{3} - \eta_3\right) \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots \quad (4)$$

Sostituendo a $\cos \frac{2\pi}{3}$ e $\operatorname{sen} \frac{2\pi}{3}$ i loro valori $-\frac{1}{2}$ e $\frac{\sqrt{3}}{2}$, si ottiene con facili passaggi:

$$\left.\begin{aligned} \Lambda_1^2 &= (L_1 - M_{1,2})^2 + (L_1 - M_{3,1})^2 - (L_1 - M_{1,2})(L_1 - M_{3,1}) \\ \Lambda_2^2 &= (L_2 - M_{2,3})^2 + (L_2 - M_{1,2})^2 - (L_2 - M_{2,3})(L_2 - M_{1,2}) \\ \Lambda_3^2 &= (L_3 - M_{3,1})^2 + (L_3 - M_{2,3})^2 - (L_3 - M_{3,1})(L_3 - M_{2,3}) \end{aligned}\right\} \quad \ldots \quad (5)$$

$$\left.\begin{aligned} tg\ \eta_1 &= \frac{(L_1 - M_{3,1}) - (L_1 - M_{1,2})}{(L_1 - M_{3,1}) + (L_1 - M_{1,2})} \sqrt{3} \\ tg\ \eta_2 &= \frac{(L_2 - M_{1,2}) - (L_2 - M_{2,3})}{(L_2 - M_{1,2}) + (L_2 - M_{2,3})} \sqrt{3} \\ tg\ \eta_3 &= \frac{(L_3 - M_{2,3}) - (L_3 - M_{3,1})}{(L_3 - M_{2,3}) + (L_3 - M_{3,1})} \sqrt{3} \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots \quad (6)$$

Le formole (3) e (4) ci dicono che vi sono due metodi distinti per calcolare gli effetti induttivi della linea.

Un primo metodo consiste nel determinare, in ogni conduttore e separatamente, le f. e. m. dovute all'induzione propria ed a quella degli altri conduttori, e farne la risultante.

Il secondo metodo dà addirittura questa risultante, ed insegna che gli effetti d'induzione, ai quali è sottomesso ciascun conduttore di una linea trifase semplice, possono calcolarsi semplicemente come se ogni conduttore fosse solo in funzione, applicandogli un coefficiente di selfinduzione apparente Λ e supponendo la sua corrente decalata di un angolo supplementare η; i valori di Λ ed η essendo quelli delle formole (5) e (6).

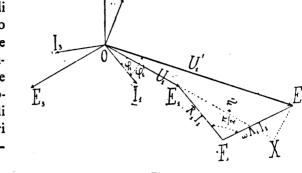



Fig. 2.

4. *Caduta di tensione nella linea.* — Le figure 1 e 2 indicano il procedimento grafico da seguire per determinare la caduta di tensione nella linea, coi due metodi.

Si suppone una trasmissione trifase a stella:

$O E_1$, $O E_2$, $O E_3$ rappresentano le tensioni efficaci stellate all'arrivo;
$O I_1$, $O I_2$, $O I_3$ le intensità efficaci.

Dal triangolo rettangolo $OE'_1 X$ (fig. 2) si ottiene:

$$\overline{OE'_1}^2 = \overline{OX}^2 + \overline{E'_1 X}^2$$

ossia

$$U'_1 = \sqrt{[U_1 + R_1 I_1 \cos\varphi_1 + \omega \Lambda_1 I_1 \operatorname{sen}(\varphi_1 + \eta_1)]^2 + [\omega \Lambda_1 I_1 \cos(\varphi_1 + \eta_1) - R_1 I_1 \operatorname{sen}\varphi_1]^2} \quad (7)$$

$$\operatorname{tg}(\varphi'_1 - \varphi_1) = \frac{\omega \Lambda_1 I_1 \cos(\varphi_1 + \eta_1) - R_1 I_1 \operatorname{sen}\varphi_1}{U_1 + R_1 I_1 \cos\varphi_1 + \omega \Lambda_1 I_1 \operatorname{sen}(\varphi_1 + \eta_1)} \quad \ldots\ldots\ldots (8)$$

Esposti così brevemente i risultati del Blondel, per le linee trifasi semplici, occupiamoci delle:

Linee di trasmissione composte di n sistemi trifasi.

5. Indichiamo con (1, 2, 3), (1', 2', 3'), (1'', 2'', 3''), ... i vari sistemi trifasi che compongono la linea, intendendo che i conduttori indicati con numeri eguali sono percorsi da correnti aventi la stessa fase.

Prendiamo in esame uno di questi sistemi, es. il sistema (1, 2, 3), e diciamone e_1, e_2, e_3 le f. e. m. indotte; avremo:

$$\left.\begin{aligned} e_1 &= -(L_1 + \Sigma M_{1,1}) \frac{d i_1}{d t} - \Sigma M_{1,2} \frac{d i_2}{d t} - \Sigma M_{1,3} \frac{d i_3}{d t} \\ e_2 &= -\Sigma M_{2,1} \frac{d i_1}{d t} - (L_2 + \Sigma M_{2,2}) \frac{d i_2}{d t} - \Sigma M_{2,3} \frac{d i_3}{d t} \\ e_3 &= -\Sigma M_{3,1} \frac{d i_1}{d t} - \Sigma M_{3,2} \frac{d i_2}{d t} - (L_3 + \Sigma M_{3,3}) \frac{d i_3}{d t} \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots (9)$$

dove, in generale, con $\sum M_{m,n}$ intendiamo la somma dei coefficienti di mutua induzione tra il conduttore che porta il numero m nel sistema considerato, ed i conduttori di numero n in tutti i sistemi.

Operando in modo analogo al numero (3) ricaviamo:

$$\left.\begin{aligned} e_1 &= -\Lambda_1 \frac{d}{dt} I \operatorname{sen}(\omega t - \varphi - \eta_1) \\ e_2 &= -\Lambda_2 \frac{d}{dt} I \operatorname{sen}\left(\omega t - \varphi - \frac{2\pi}{3} - \eta_2\right) \\ e_3 &= -\Lambda_3 \frac{d}{dt} I \operatorname{sen}\left(\omega t - \varphi + \frac{2\pi}{3} - \eta_3\right) \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (10)$$

dove:

$$\left.\begin{aligned} \Lambda_1^2 &= (L_1 + \Sigma M_{1,1} - \Sigma M_{1,2})^2 + (L_1 + \Sigma M_{1,1} - \Sigma M_{1,3})^2 - \\ &\quad - (L_1 + \Sigma M_{1,1} - \Sigma M_{1,2})(L_1 + \Sigma M_{1,1} - \Sigma M_{1,3}) \\ \Lambda_2^2 &= (L_2 + \Sigma M_{2,2} - \Sigma M_{2,3})^2 + (L_2 + \Sigma M_{2,2} - \Sigma M_{2,1})^2 - \\ &\quad - (L_2 + \Sigma M_{2,2} - \Sigma M_{2,3})(L_2 + \Sigma M_{2,2} - \Sigma M_{2,1}) \\ \Lambda_3^2 &= (L_3 + \Sigma M_{3,3} - \Sigma M_{3,1})^2 + (L_3 + \Sigma M_{3,3} - \Sigma M_{3,2})^2 - \\ &\quad - (L_3 + \Sigma M_{3,3} - \Sigma M_{3,1})(L_3 + \Sigma M_{3,3} - \Sigma M_{3,2}) \end{aligned}\right\} \quad \ldots (11)$$

$$\left.\begin{aligned} tg\,\eta_1 &= \frac{(L_1 + \Sigma M_{1,1} - \Sigma M_{1,3}) - (L_1 + \Sigma M_{1,1} - \Sigma M_{1,2})}{(L_1 + \Sigma M_{1,1} - \Sigma M_{1,3}) + (L_1 + \Sigma M_{1,1} - \Sigma M_{1,2})} \sqrt{3} \\ tg\,\eta_2 &= \frac{(L_2 + \Sigma M_{2,2} - \Sigma M_{2,1}) - (L_2 + \Sigma M_{2,2} - \Sigma M_{2,3})}{(L_2 + \Sigma M_{2,2} - \Sigma M_{2,1}) + (L_2 + \Sigma M_{2,2} - \Sigma M_{2,3})} \sqrt{3} \\ tg\,\eta_3 &= \frac{(L_3 + \Sigma M_{3,3} - \Sigma M_{3,2}) - (L_3 + \Sigma M_{3,3} - \Sigma M_{3,1})}{(L_3 + \Sigma M_{3,3} - \Sigma M_{3,2}) + (L_3 + \Sigma M_{3,3} - \Sigma M_{3,1})} \sqrt{3} \end{aligned}\right\} \quad \ldots (12)$$

Espressioni analoghe si troverebbero per gli altri sistemi.

In generale bisognerebbe far la ricerca di Λ ed η per tutti i conduttori; ma in pratica questi si fanno tutti dello stesso raggio e si adottano linee simmetriche. Quindi basta dividere il complesso dei conduttori in gruppi, comprendenti ciascuno quelli che occupano rispetto agli altri la medesima posizione, e che hanno quindi la stessa induttanza Λ e lo stesso decalaggio supplementare η.

6. *Caso particolare.* — Supponiamo che i conduttori siano identici e distribuiti secondo i vertici di un poligono regolare di $3n$ lati.

I valori di Λ ed η sono eguali per tutti. Consideriamo perciò il conduttore 1 del primo sistema (1, 2, 3); per ogni conduttore 2, che si trovi alla sinistra del diametro passante per 1, corrisponde un conduttore 3 simmetricamente.

Ne segue che

$$\Sigma M_{1,2} = \Sigma M_{1,3}$$

e quindi

$$L_1 + \Sigma M_{1,1} - \Sigma M_{1,2} = L_1 + \Sigma M_{1,1} - \Sigma M_{1,3}$$

per cui, tenendo presenti le formule (11) e (12) avremo:

$$\Lambda_1 = \Lambda_2 = \Lambda_3 = \ldots\ldots = \Lambda = L + \Sigma M_{1,1} - \Sigma M_{1,2} \quad (13)$$

$$\eta_1 = \eta_2 = \eta_3 = \ldots\ldots = \eta = 0 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (14)$$

Confronto fra le differenti disposizioni della linea.

7. *Linea a sei fili.* — Considereremo tre diverse disposizioni di linea:

a) disposizione a poligono regolare (fig. 3);

b) disposizione a triangoli equilateri alternati (tipo Paderno) (fig. 4);

c) disposizione a triangoli equilateri simmetrici (tipo Fresno) (fig. 5).

Supporremo in tutti e tre i casi:

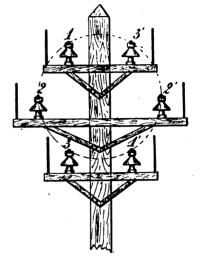
$$r = 4\,{}^{m}/_{m} \qquad d = 600\,{}^{m}/_{m}$$

e che si debba inoltre disporre all'arrivo di una potenza $W = 1500$ Kwatts, con una tensione stellata di 8000 volts; lunghezza della linea 40 km., fattore di potenza $\cos\varphi = 0{,}8$; frequenza $f = 50$. Avremo:

Fig. 3

a) Disposizione a poligono regolare. — Abbiamo un solo valore per Λ ed uno per η, ciò che calcolati colle formule (13) e (14) dianzi trovate, sono:

$$\Lambda = 0{,}04092 \text{ Henry}; \ \eta = o; \ \sum \Lambda = 0{,}24552 \text{ Henry}$$

Inoltre le formule (7) e (8) dànno:

$$U' = 8731 \text{ volts}; \ \varphi' - \varphi = 26'$$

b) Disposizione a triangoli equilateri alternati. — Abbiamo:

$$\Lambda_1 = \Lambda'_1 = 0{,}03924 \text{ Henry} \qquad \eta_1 = \eta'_1 = -1^\circ 25'$$
$$\Lambda_2 = \Lambda'_2 = 0{,}04068 \quad » \qquad \eta_2 = \eta'_2 = 6^\circ 45'$$
$$\Lambda_3 = \Lambda'_3 = 0{,}0444 \quad » \qquad \eta_3 = r'_3 = -5^\circ$$

$$\sum \Lambda = 0{,}24864 \text{ Henry}$$
$$U'_1 = 8714 \text{ volts} \qquad \varphi'_1 - \varphi = 25'$$
$$U'_2 = 8768 \quad » \qquad \varphi'_2 - \varphi = 10'$$
$$U'_3 = 8722 \quad » \qquad \varphi'_3 - \varphi = 55'$$

c) Disposizione a triangoli equilateri simmetrici. — Abbiamo:

$$\Lambda_1 = \Lambda'_1 = 0{,}04264 \text{ Henry} \qquad \eta_1 = -3^\circ 55'$$
$$\Lambda_2 = \Lambda'_2 = 0{,}03996 \quad » \qquad \eta_2 = 2^\circ 45'$$
$$\Lambda_3 = \Lambda'_3 = 0{,}04730 \quad » \qquad \eta_3 = 1^\circ 10'$$

$$\sum \Lambda = 0{,}25980 \text{ Henry}$$
$$U'_1 = 8717 \text{ volts} \qquad \varphi'_1 - \varphi = 42'$$
$$U'_2 = 8743 \quad » \qquad \varphi'_2 - \varphi = 25'$$
$$U'_3 = 8792 \quad » \qquad \varphi'_3 - \varphi = 50'$$

8. Dai risultati precedenti si deduce che la disposizione a poligono regolare corrisponde al minimo dell'induttanza totale. Essa offre anche il vantaggio di non influire sull'equilibrio della linea, e conservare eguale il decalaggio fra le tensioni alla partenza e all'arrivo. Però le altre disposizioni che sembrano teoricamente viziose, dànno praticamente risultati pochissimo diversi da quella regolare, ed introducono nei decalaggi delle tensioni, ineguaglianze praticamente trascurabili.

9. *Linee a 9 ed a 12 fili.* — Facendo degli esempi pratici per le linee a 9 fili ed a 12 fili, si viene alle stesse conclusioni.

Calcolo di una trasmissione composta di più sistemi trifasi.

10. Da quanto precede si deduce che il calcolo di una trasmissione, composta di più sistemi trifasi, si può fare supponendo che i conduttori occupino i vertici di un poligono regolare.

Indichiamo con:

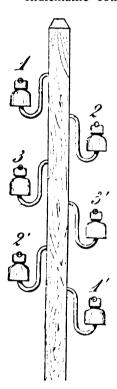



Fig. 4.

w' e w l'energia alla partenza ed all'arrivo per ogni conduttore;

U' ed U le tensioni stellate efficaci;

φ' e φ i decalaggi fra tensioni e correnti;

ε il rendimento della trasmissione;

Δ la densità economica, calcolata colla regola di Thomson;

I l'intensità efficace di corrente;

l la lunghezza di un conduttore;

s la sezione di un conduttore;

le formule pel calcolo sono:

$$\text{(I)} \qquad w = U I \cos \varphi$$

$$\text{(II)} \qquad w' = U' I \cos \varphi'$$

$$\text{(III)} \qquad w' - w = I \rho l \Delta$$

$$\text{(IV)} \qquad tg\, \varphi' = (1 - \varepsilon) \frac{\omega \Lambda I}{\rho l \Delta} + \varepsilon\, tg\, \varphi$$

$$\text{(V)} \qquad \varepsilon = \frac{w}{w'}$$

$$\text{(VI)} \qquad \Lambda = L + \sum M_{1,1} - \sum M_{1,2}$$

$$\text{(VII)} \qquad S = \frac{I}{\Delta}$$

Facendo astrazione dalle quantità ω, Δ, l, ρ, d che sono fissate da speciali criteri e circostanze, le quantità che compariscono in tali equazioni sono:

$$w,\ U,\ \varphi;\ w',\ U',\ \varphi';\ I,\ \Lambda,\ \varepsilon,\ s$$

Avendo 7 equazioni, basta dare 3 di queste 10 quantità per ricavarsi le altre. Ora w e φ, dipendendo dall'impianto da servire sono date; quindi non rimane che: o fissare il rendimento ε della trasmissione e ricavarsi la tensione alla quale la linea deve lavorare, ovvero darsi la tensione U all'arrivo e ricavarsi il resto.

Per rendere molto rapidi questi calcoli, ci proponiamo di costruire delle tabelle d' induttanze apparenti.

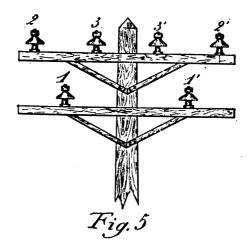
11. Abbiamo dimostrato che l'induttanza apparente per ogni conduttore di una trasmissione, composta di più sistemi trifasi, adottando per la linea la disposizione a poligono regolare, è (v. n. 6):

$$\Lambda = L + \sum M_{1,1} - \sum M_{1,2}$$

dove

$$L = \frac{1}{2} - 2 \log_e r = 0,5 - 4,605 \log_{10} r$$

$$M = -2 \log_e d = -4,605 \log_{10} d$$

Fig. 5

Esprimendo le distanze fra i conduttori, in funzione del raggio del cerchio circoscritto, e dell'angolo al centro γ, corrispondente ad un lato del poligono regolare di $3n$ lati, avremo con opportune riduzioni:

$$\Lambda = L - M_{1,2} - c \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (15)$$

dove la costante c ha il valore:

$$c = 4,605 \log_{10} \frac{\text{sen}\frac{3\gamma}{2}\ \text{sen}\frac{6\gamma}{2} \ldots\ldots \text{sen}\, 3(n-1)\frac{\gamma}{2}}{\text{sen}\frac{4\gamma}{2}\ \text{sen}\frac{7\gamma}{2} \ldots\ldots \text{sen}\left[3(n-1)+1\right]\frac{\gamma}{2}}$$

Ma

$$\gamma = \frac{2\pi}{3n}$$

quindi:

$$c = 4,605 \log_{10} \frac{\text{sen}\frac{\pi}{n}\ \text{sen}\frac{2\pi}{n} \ldots\ldots \text{sen}\frac{(n-1)\pi}{n}}{\text{sen}\frac{4\pi}{3n}\ \text{sen}\frac{7\pi}{3n} \ldots\ldots \text{sen}\frac{\left[3(n-1)+1\right]\pi}{3n}} \quad \ldots \quad (16)$$

per cui possiamo enunciare il seguente:

Teorema. — *L' induttanza per ogni conduttore di una linea, composta di n sistemi trifasi, è uguale a quella di un conduttore di una linea trifase semplice (i cui fili abbiano lo stesso diametro e la stessa distanza reciproca) meno una costante.*

Il valore di questa costante, per:

$$n = 2 \quad ; \quad 3 \quad ; \quad 4 \quad \text{è}$$

$$c = 0,2877;\ 0,3387;\ 0,357.$$

Con questi valori e colla formola (15) abbiamo costruito le tabelle annesse.

TABELLA I. — **Linea trifase semplice — Λ in Millihenrys per Km.**

d Distanza degli assi in cm.	r RAGGIO DEI CONDUTTORI IN $\frac{1}{10}$ DI m/m																
	10	12.5	15	17.5	20	22.5	25	27.5	30	32.5	35	37.5	40	42.5	45	47.5	50
10	0.9710	0.9264	0.8899	0.8591	0.8324	0.8088	0.7878	0.7687	0.7513	0.7353	0.7205	0.7066	0.6938	0.6816	0.6702	0.6594	0.6492
20	1.1096	1.0650	1.0285	0.9977	0.9710	0.9474	0.9264	0.9073	0.8899	0.8739	0.8591	0.8453	0.8324	0.8202	0.8088	0.7980	0.7878
30	1.1907	1.1461	1.1096	1.0788	1.0521	1.0285	1.0075	0.9884	0.9710	0.9550	0.9402	0.9263	0.9135	0.9013	0.8899	0.8791	0.8689
40	1.2482	1.2036	1.1671	1.1363	1.1096	1.0860	1.0650	1.0459	1.0285	1.0125	0.9977	0.9838	0.9710	0.9588	0.9474	0.9366	0.9264
50	1.2928	1.2482	1.2117	1.1809	1.1542	1.1306	1.1096	1.0905	1.0731	1.0571	1.0423	1.0284	1.0156	1.0034	0.9920	0.9812	0.9710
60	1.3293	1.2847	1.2482	1.2174	1.1907	1.1671	1.1461	1.1270	1.1096	1.0936	1.0788	1.0649	1.0521	1.0399	1.0285	1.0177	1.0075
70	1.3601	1.3155	1.2790	1.2482	1.2215	1.1979	1.1769	1.1578	1.1404	1.1244	1.1096	1.0957	1.0829	1.0707	1.0593	1.0485	1.0383
80	1.3869	1.3423	1.3058	1.2750	1.2483	1.2247	1.2037	1.1846	1.1672	1.1512	1.1364	1.1225	1.1097	1.0975	1.0861	1.0753	1.0651
90	1.4104	1.3658	1.3293	1.2985	1.2718	1.2482	1.2272	1.2081	1.1907	1.1747	1.1599	1.1460	1.1332	1.1210	1.1096	1.0988	1.0886
100	1.4315	1.3869	1.3504	1.3196	1.2929	1.2693	1.2483	1.2292	1.2118	1.1958	1.1810	1.1671	1.1543	1.1421	1.1307	1.1199	1.1097

TABELLA II. — **Linea trifase a sei fili — Λ in Millihenrys per Km.**

d Distanza degli assi in cm.	r RAGGIO DEI CONDUTTORI IN $\frac{1}{10}$ DI m/m																
	10	12.5	15	17.5	20	22.5	25	27.5	30	32.5	35	37.5	40	42.5	45	47.5	50
10	0.9422	0.8976	0.8611	0.8303	0.8036	0.7800	0.7590	0.7399	0.7225	0.7065	0.6917	0.6778	0.6650	0.6528	0.6414	0.6306	0.6204
20	1.0808	1.0362	0.9997	0.9689	0.9422	0.9186	0.8976	0.8785	0.8611	0.8451	0.8303	0.8164	0.8036	0.7914	0.7800	0.7692	0.7590
30	1.1619	1.1173	1.0808	1.0500	1.0233	0.9997	0.9787	0.9596	0.9422	0.9262	0.9114	0.8975	0.8847	0.8725	0.8611	0.8503	0.8401
40	1.2194	1.1748	1.1383	1.1075	1.0808	1.0572	1.0362	1.0171	0.9997	0.9837	0.9689	0.9550	0.9422	0.9300	0.9186	0.9078	0.8976
50	1.2640	1.2194	1.1826	1.1521	1.1254	1.1018	1.0808	1.0617	1.0443	1.0283	1.0135	0.9996	0.9868	0.9746	0.9632	0.9524	0.9422
60	1.3005	1.2559	1.2194	1.1886	1.1619	1.1383	1.1173	1.0982	1.0808	1.0648	1.0500	1.0361	1.0233	1.0111	0.9997	0.9889	0.9787
70	1.3313	1.2867	1.2502	1.2194	1.1927	1.1691	1.1481	1.1290	1.1116	1.0956	1.0808	1.0669	1.0541	1.0419	1.0305	1.0197	1.0095
80	1.3581	1.3135	1.2770	1.2462	1.2195	1.1959	1.1749	1.1558	1.1384	1.1224	1.1076	1.0937	1.0809	1.0687	1.0573	1.0465	1.0363
90	1.3816	1.3370	1.3005	1.2697	1.2430	1.2194	1.1984	1.1793	1.1619	1.1459	1.1311	1.1172	1.1044	1.0922	1.0808	1.0700	1.0598
100	1.4027	1.3581	1.3116	1.2908	1.2641	1.2405	1.2195	1.2004	1.1830	1.1670	1.1512	1.1383	1.1255	1.1133	1.1019	1.0911	1.0809

TABELLA III. — **Linea trifase a nove fili — Λ in Millihenrys per Km.**

d Distanza degli assi in cm.	r RAGGIO DEI CONDUTTORI IN $\frac{1}{10}$ DI m/m																
	10	12.5	15	17.5	20	22.5	25	27.5	30	32.5	35	37.5	40	42.5	45	47.5	50
10	0.9371	0.8925	0.8560	0.8252	0.7985	0.7749	0.7539	0.7348	0.7174	0.7014	0.6866	0.6727	0.6599	0.6477	0.6363	0.6255	0.6153
20	1.0757	1.0311	0.9946	0.9638	0.9371	0.9135	0.8925	0.8734	0.8560	0.8400	0.8252	0.8113	0.7985	0.7863	0.7749	0.7641	0.7539
30	1.1568	1.1122	1.0757	1.0449	1.0182	0.9946	0.9736	0.9545	0.9371	0.9211	0.9063	0.8924	0.8796	0.8674	0.8560	0.8452	0.8350
40	1.2143	1.1697	1.1332	1.1024	1.0757	1.0521	1.0311	1.0120	0.9946	0.9786	0.9638	0.9499	0.9371	0.9249	0.9135	0.9027	0.8925
50	1.2589	1.2143	1.1778	1.1470	1.1203	1.0967	1.0757	1.0566	1.0392	1.0232	1.0084	0.9945	0.9817	0.9695	0.9581	0.9473	0.9371
60	1.2954	1.2508	1.2143	1.1835	1.1568	1.1332	1.1122	1.0931	1.0757	1.0597	1.0449	1.0310	1.0182	1.0060	0.9946	0.9838	0.9736
70	1.3262	1.2816	1.2451	1.2143	1.1876	1.1640	1.1430	1.1239	1.1065	1.0905	1.0757	1.0618	1.0490	1.0368	1.0254	1.0146	1.0044
80	1.3530	1.3084	1.2719	1.2411	1.2144	1.1908	1.1698	1.1507	1.1333	1.1173	1.1025	1.0886	1.0758	1.0636	1.0522	1.0414	1.0312
90	1.3765	1.3319	1.2954	1.2646	1.2379	1.2143	1.1953	1.1742	1.1568	1.1408	1.1260	1.1121	1.0993	1.0871	1.0757	1.0649	1.0547
100	1.3976	1.3530	1.3165	1.2857	1.2590	1.2354	1.2144	1.1953	1.1779	1.1619	1.1471	1.1332	1.1204	1.1082	1.0968	1.0860	1.0758

TABELLA IV. — **Linea trifase a dodici fili — Λ in Millihenrys per Km.**

d Distanza degli assi in cm.	r RAGGIO DEI CONDUTTORI IN $\frac{1}{10}$ DI $^m/_m$																
	10	12.5	15	17.5	20	22.5	25	27.5	30	32.5	35	37.5	40	42.5	45	47.5	50
10	0.9353	0.8907	0.8542	0.8234	0.7967	0.7731	0.7521	0.7330	0.7156	0.6996	0.6848	0.6709	0.6581	0.6459	0.6345	0.6237	0.6135
20	1.0739	1.0293	0.9928	0.9620	0.9353	0.9117	0.8907	0.8716	0.8542	0.8382	0.8234	0.8095	0.7967	0.7845	0.7731	0.7623	0.7521
30	1.1550	1.1104	1.0739	1.0431	1.0164	0.9928	0.9718	0.9527	0.9353	0.9193	0.9045	0.8906	0.8778	0.8656	0.8542	0.8424	0.8332
40	1.2125	1.1679	1.1314	1.1006	1.0739	3.0503	1.0293	1.0102	0.9928	0.9768	0.9620	0.9181	0.9353	0.9231	0.9117	0.9009	0.8907
50	1.2571	1.2125	1.1760	1.1452	1.1185	1.0919	1.0739	1.0548	1.0374	1.0214	1.0066	0.9927	0.9799	0.9677	0.9563	0.9455	0.9353
60	1.2936	1.2490	1.2125	1.1817	1.1550	1.1314	1.1104	1.0913	1.0739	1.0579	1.0431	1.0292	1.0164	1.0042	0.9928	0.9820	0.9718
70	1.3244	1.2798	1.2433	1.2125	1.1858	1.1622	1.1412	1.1221	1.1047	1.0887	1.0739	1.0603	1.0472	1.0350	1.0236	1.0128	1.0026
80	1.3512	1.3066	1.2701	1.2393	1.2126	1.1890	1.1680	1.1489	1.1315	1.1155	1.1007	1.0868	1.0740	1.0618	1.0504	1.0396	1.0294
90	1.3747	1.3301	1.2936	1.2628	1.2361	1.2125	1.1935	1.1724	1.1550	1.1390	1.1242	1.1103	1.0975	1.0853	1.0739	1.0631	1.0529
100	1.3958	1.3512	1.3147	1.2839	1.2572	1.2336	1.2126	1.1935	1.1761	1.1601	1.1453	1.1314	1.1186	1.1064	1.0950	1.0842	1.0740

Comparazione fra una linea trifase semplice ed una linea trifase multipla dal lato dell'induttanza.

12. Per paragonare gli effetti induttivi delle due linee, bisogna considerare il rapporto:

$$x = \frac{\omega\, \Lambda'\, I'}{\omega\, \Lambda\, I} \quad \dots\dots\dots\dots \quad (17)$$

dove Λ' ed I', Λ ed I rappresentano l'induttanza e la corrente rispettivamente per la linea multipla e la semplice.

Ora

$$\frac{\Lambda'}{\Lambda} = \frac{0,5 + 4,605 \log \frac{d'}{r'} - c}{0,5 + 4,605 \log \frac{d}{r}} \quad \dots\dots\dots \quad (18)$$

$$\frac{I'}{I} = \frac{1}{n} \quad \dots\dots\dots\dots\dots \quad (19)$$

Ammettendo un pari voltaggio stellato si può assumere:

$$d' = d$$

A pari rendimento o densità economica si ha inoltre:

$$r' = \frac{r}{\sqrt{n}}$$

onde sostituendo risulta:

$$x = \frac{1}{n}\left(1 + \frac{\log \sqrt{n} - \frac{c}{4,605}}{\frac{0,5}{4,605} + \log \frac{d}{r}}\right) \quad \dots\dots\dots \quad (20)$$

Per vedere fra quali valori oscilli il rapporto x, consideriamo i due casi limiti:

1° $\quad d = 100$ cm. $\quad r = \frac{20}{10}\ ^m/_m$

2° $\quad d = 60$ cm. $\quad r = \frac{45}{10}\ ^m/_m$

*

Nel 1° caso è:

$$x = \frac{1}{n}\left(1 + \frac{\log \sqrt{n} - \frac{c}{4,605}}{2,81}\right)$$

quindi per

$n = 2 \;;\; 3 \;;\; 4$
$c = 0,2877;\; 0,3387;\; 0,357$
$x = \frac{1}{2}(1 + 0,032);\; \frac{1}{3}(1 + 0,058);\; \frac{1}{4}(1 + 0,08)$

Nel 2° caso è

$$x = \frac{1}{n}\left(1 + \frac{\log \sqrt{n} - \frac{c}{4,605}}{2,23}\right)$$

onde per

$n = 2;\; 3;\; 4$ è
$x = \frac{1}{2}(1 + 0,04);\; \frac{1}{3}(1 + 0,07);\; \frac{1}{4}(1 + 0,10);$

Dai risultati ottenuti si deduce che: l'effetto induttivo di una trasmissione composta di n sistemi trifasi si può ritenere eguale ad $\frac{1}{n^{esimo}}$ di quello relativo ad un unico sistema trifase equivalente, a pari tensione e rendimento nella linea.

Conclusione.

13. Concludiamo che per ridurre l'induttanza della linea bisogna: 1° scinderla in più sistemi trifasi; 2° tenere vicini i conduttori.

L'applicazione del primo principio porta ad una maggiore spesa della linea per l'aumentato numero d'isolatori, porta isolatori, per le maggiori spese di stendimento, ecc. Quindi in pratica si adotta una condottura multipla quando la semplice dà luogo a fili di diametro superiore a 9 $^m/_m$ circa.

L'applicazione del secondo principio trova ostacolo nella differenza di potenziale esistente fra due fili di linea, che esige un certo strato d'aria interposto per mantenerne l'isolamento; colle tensioni ora in uso (10000 a 15000 volts) si può prendere in media $d = 60$ cm.

Ing. L. V. Columbo.

L'Elettricità all'Esposizione Universale di Buffalo

Alla stazione generatrice della Niagara Falls Power Company si proseguono con febbrile attività i lavori di ingrandimento, che debbono assicurare l'energia necessaria a quella convulsa manifestazione industriale e scientifica, che sarà la Esposizione universale di quest'anno nella città di Buffalo.

Dei potenti fari elettrici intanto non dànno tregua al lavoro nelle ore della notte, e tutto ci assicura che l'elettricità avrà quest'anno una nuova e vera apoteosi.

Al chiudersi del decimonono secolo la grande nazione europea, che pure ne aveva incominciata la storia, si è creduta in dovere di invitare nella propria capitale gli

uomini di scienza di tutto il mondo, a mostrare e a riferire sui risultati delle proprie ricerche.

Così nell'anno ora finito si è ammirato in Parigi l'emporio di tutti i prodotti della mano e dell'ingegno dell'uomo, e nei diversi congressi tenutisi in quella città si sono uditi discutere gli scienziati venuti da ogni parte; i vecchi a cui l'età non ha ancor domata l'irrequietudine dello spirito, i giovani accesi dall'entusiasmo dei primi risultati.

In questo grandioso e vero rendiconto l'elettricità ha con diritto avuto il primo posto, poichè essa ha dato un'impronta caratteristica al lavoro di tutto un secolo.

Da dove il decimonono secolo finisce il ventesimo incomincia, e con questo punto di partenza la giovine America vuole inaugurarlo aggiungendovi però il carattere della grandiosità.

E non gliene mancherà il modo là vicino a quelle grandi sorgenti naturali di energia, a cui la elettricità con la fecondità delle proprie trasformazioni ha dato un valore inestimabile.

Oltre a ciò l'elettricità restando sempre il campo dell'imprevedibile, possiamo aspettarci, anche a breve scadenza, di ammirare straordinarie novità nel paese, che fu detto, dei giganti della scienza elettrica.

L'aumento di impianto, che deve somministrare la corrente per i diversi bisogni dell'Esposizione, consta di undici nuove unità, che come le precedenti installate presso le Niagara Falls, sono di 5000 HP ciascuna, e generano la corrente trifase a 11000 V.

Se a questa energia aggiungiamo il margine disponibile dell'impianto esistente arriviamo alla bellezza di 80,000 HP, che saranno impiegati per la trazione, le fontane luminose, i fari, le grandi esperienze, ecc. ecc.

Nel palazzo dell'Elettricità dell'Esposizione saranno installati 19 trasformatori, che ridurranno il voltaggio della corrente primaria a 2200, e infine, disseminati qua e là per tutto il recinto e collegati da condutture sotterranee vi saranno altri riduttori della corrente a 500 V o 104 V, a seconda dell'uso a cui questo deve servire. Una caratteristica è la bassa frequenza che sarà di 25 periodi, adoperata tanto per i motori, che per la luce ad incandescenza. E per quest'ultima applicazione costituisce un'esperienza, che desta interesse grandissimo.

L'Esposizione rimarrà compresa nel magnifico parco della città, che è adorno di due laghi naturali. La porta principale, la Lincoln Parkway Gate, ha nell'interno, sulla sinistra il palazzo delle Belle Arti in marmo bianco, che è costato più di un milione e mezzo, e sulla destra il lago brillantemente illuminato tutto all'ingiro da ogni maniera di festoni intrecciati con lampade ad incandescenza. Mentre dei battelli elettrici solcheranno il lago in ogni direzione, delle potenti fontane da una scogliera artificiale lancieranno al cielo getti di fuoco. Trenta bocche alimentate parte da una condotta alla pressione di 22 kgr. e parte da un'altra condotta alla pressione di 162 kgr. produrranno getti semplici e aureole vaporose, che rinfrangeranno la luce di 30 projettori ad arco da 40 ampère alimentati da corrente continua a 110 V.

Ma ciò è poca cosa in confronto alle altre attrattive, specialmente luminose. Vi saranno altri palazzi, di cui quello dello Stato di New-York, pure di marmo bianco, illuminati dall'insieme da 125,000 lampade ad incandescenza. Vi saranno altri laghi, fra cui i due laghi dello Specchio di forma simmetrica, alimentati da due cascate d'acqua luminose quando è notte, e comprendenti una spianata centrale capace di oltre un mezzo milione di spettatori. Di fronte a questa un gioco maraviglioso di fontane

e la torre elettrica con una cascata d'acqua di m. 9 di altezza, m. 21 di larghezza, e un turbinìo di getti tenuti in azione da una pressione di 67 kgr. e illuminati nello interno con archi di 30 ampère a corrente continua, montati in serie di otto sui circuiti a 500 V. Per dare un'idea della grandiosità di questo assieme diremo che si calcola, che i soli circuiti, che allacciano in ogni sua parte la sola torre elettrica, rappresentano un peso di 250 tonn., e che di fronte alla quantità della luce vagante per i getti e le cascate, è poca cosa quella dei 3000 archi disseminati per i viali.

Abbiamo dato queste poche notizie per ora in attesa di confermarle ed illustrarle degnamente, poichè esse per intanto sono una chiara manifestazione delle tendenze, con cui si inizia il nuovo secolo, la mèta del quale forse non vi ha mente di uomo che possa prevedere.

G. V.

SISTEMA TELEFONICO A BATTERIA CENTRALE

Un sistema telefonico che differisce sensibilmente da quelli generalmente adottati finora è quello *a batteria centrale.*

L'apparecchio telefonico attuale, oltre ad essere composto delle parti che lo costituiscono e cioè del microfono, del rocchetto d'induzione e del ricevitore, è provvisto anche di una macchina magneto-elettrica che serve a lanciare una corrente alternata sulla linea, facendo funzionare il corrispondente indicatore all'ufficio centrale.

Naturalmente questa piccola dinamo richiede una manovra speciale per parte di quello che vuol dare l'avviso all'ufficio. Ad ogni posta telefonica trovasi una pila che può essere costituita di uno o più elementi e che forma parte integrante del funzionamento del microfono.

L'operatrice all'ufficio centrale, lancia una corrente alternata sulla linea dell'abbonato richiesto e fa agire la suoneria polarizzata annessa all'apparecchio e stabilisce la comunicazione tra i due abbonati; questa chiamata vien fatta generalmente col mezzo di un tasto. L'avviso di cessata comunicazione è dato dall' abbonato, servendosi della stessa macchina magneto-elettrica con un' altra manovra distinta, ed accade molto spesso che il medesimo se ne dimentica, per modo che l'operatrice deve includersi nel circuito per assicurarsi che la conversazione fra i due abbonati continua sempre.

Tale metodo dà origine a qualche inconveniente, perchè l'operatrice è costretta ad inserirsi nel circuito degli abbonati, anche quando questi dànno il regolare avviso di cessata comunicazione, potendo lo stesso segnale servire per richiamarsi tra di loro.

Il sistema a batteria centrale, come ha esposto H. André in una conferenza tenuta al congresso degli elettricisti a Parigi, si propone di soddisfare alle condizioni necessarie per ottenere un servizio telefonico rapido e sicuro:

1° riducendo al minimo il tempo necessario per mettere in comunicazione due abbonati;

2° avvisando automaticamente l'operatrice quando l'abbonato richiesto ha risposto;

3° avvisando l'operatrice pure automaticamente ed in modo chiaro e preciso appena è cessata la conversazione;

4° distribuendo equamente il lavoro fra le operatrici.

In tale sistema la chiamata si fa nel momento stesso in cui si stacca il ricevitore e sono soppresse le pile presso gli abbonati.

Gli avvisatori occupano il posto ove si trovano generalmente i jacks locali e consistono in lampadine ad incandescenza a vetro smerigliato collocate al di sopra dei corrispondenti jacks locali.

Tale tipo di avvisatore è molto efficace ed elimina qualunque incertezza perchè funziona soltanto quando l'abbonato è in attesa col ricevitore all'orecchio. Esso poi occupa un posto limitatissimo avendo le stesse dimensioni di un jacks comune; si può ricambiare facilmente e fu adottato in qualche impianto (per es., a Vienna e Monaco, che però non sono a batteria centrale).

L'abbonato chiamante dice il numero dell'abbonato col quale vuol parlare e l'operatrice lo ripete introducendo contemporaneamente la spina nel jack dell'abbonato richiesto. Dopo che l'operatrice ha eseguita la chiamata disponendo opportunamente la sua chiave d'ascolto e di chiamata, questa ritorna automaticamente alla sua posizione di riposo.

Un indicatore accoppiato alla spina di chiamata avvisa automaticamente che il chiamato ha risposto.

Una importante modificazione consiste nella segnalazione della cessata comunicazione che in questo sistema è fatta automaticamente per mezzo di due lampadine collocate di fronte alle spine corrispondenti; esse permettono all'operatrice di togliere la comunicazione quando in conseguenza del loro simultaneo funzionamento dànno l'avviso che ciascun abbonato ha riattaccato il ricevitore al gancio. In tal modo l'operatrice può sorvegliare l'andamento della comunicazione senza che perciò la medesima debba includersi nel circuito turbando la conversazione degli abbonati e resta eliminata ogni incertezza di interpretazione.

Un'altra modificazione importante è l'istituzione di un distributore intermediario fra il permutatore ed il commutatore che ha lo scopo di ripartire in modo uniforme le chiamate fra le diverse operatrici. Si stabilisce per mezzo di statistiche il valore di ogni abbonato e si distribuiscono in modo che le operatrici abbiano tutte nel momento più attivo della giornata il lavoro massimo che si può da loro esigere. Naturalmente tale permutazione riguarda solo i jacks locali e resta invariata la posizione del jack generale qualunque sia quella del jack locale corrispondente del multiplo.

Linee ausiliarie. — Ogni operatrice di partenza ha a sua disposizione un certo numero di linee di servizio verso gli altri uffici della rete per mezzo delle quali trasmette il numero dell'abbonato richiesto: le linee di servizio fanno capo ai ricevitori delle operatrici all'arrivo; queste dicono il numero della linea ausiliaria da adoperarsi, fanno automaticamente la chiamata all'abbonato richiesto ed alla partenza esistono i soliti segnali per avvisare che l'abbonato ha risposto ed in seguito che la comunicazione è cessata.

Quando l'operatrice di partenza toglie la comunicazione, quella d'arrivo ne riceve automaticamente l'avviso e sa perciò quante e quali linee ausiliarie sono occupate.

Linee intercomunali. — In tali comunicazioni l'operatrice che è addetta alle linee non tiene nessuna registrazione.

Automaticamente viene segnata l'ora precisa del principio e della fine della comunicazione permettendo all'operatrice di conoscere il momento preciso in cui la conversazione supera la durata massima concessa.

L'abbonato richiedente è messo in comunicazione coll'*Annotatrice* la quale è incaricata di mettere in turno la sua domanda e di attaccare la comunicazione. La linea

dell'abbonato richiedente viene, per mezzo di un test secondario, immobilizzata fino al momento in cui la comunicazione richiesta è stabilita oppure l'abbonato rinunzia alla medesima.

Si fecero delle esperienze le quali diedero per risultato che coll'antico sistema detto « a magnete » il numero massimo delle chiamate che può fare ogni operatrice è approssimativamente la metà di quelle che la medesima può fare col sistema a « batteria centrale ».

Qualità della trasmissione telefonica. — La sorgente di elettricità che fornisce l'energia per le chiamate automatiche, alimenta contemporaneamente tutti i microfoni degli abbonati, ed essendo molto più potente e costante di quella delle pile locali, permette una trasmissione chiara e forte della parola alle maggiori distanze.

Naturalmente essendo tutti gli abbonati rilegati alla stessa batteria hanno una potenza di trasmissione uguale ed uniforme.

I vantaggi della soppressione delle pile locali e della maggiore efficacia del lavoro delle telefoniste sono tanto assoluti ed evidenti che il sistema a batteria centrale è stato adottato dagli Stati Uniti per trasformare quasi tutte le reti importanti: anche in Europa, dove i progressi sono più lenti, si ha qualche esempio di tale sistema in Inghilterra (Bristol, Londra).

È stato adottato anche dall'Amministrazione dei telegrafi del Belgio per Bruxelles (5,800 abbonati) e Liegi (2,000 abbonati).

La capacità dell'Ufficio di Bruxelles sarà di 14,400.

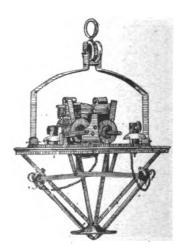
Il commutatore a batteria centrale esposto a Parigi ha una capacità di 18,000 abbonati.

Ing. P. Molfino.

Un Nuovo Arco per Correnti Alternate

Dopo le lampade Jablochkoff di buona memoria, non si fecero più tentativi notevoli per introdurre nella pratica lampade ad arco a carboni inclinati; le prime prove diedero risultati praticamente disastrosi forse anche in causa della poca conoscenza che si aveva delle correnti alternate, il cui impiego è in questo caso necessario per mantenere la lunghezza uguale dei carboni; il fatto sta che le lampade a carboni convergenti, malgrado i loro vantaggi, rimasero un ricordo storico da gabinetto.

Fig. 1.

Quest'anno invece, all' Esposizione di Parigi, abbiamo visto esposto dalla ditta Ganz una lampada costruita appunto a carboni inclinati e, dalle prove che ne furono fatte, sembra che il problema sia stato praticamente risolto.

È certo che tali lampade, coi carboni convergenti verso il basso, presentano degli importanti vantaggi, perchè non avrebbero l'inconveniente dei soliti archi in cui gran

parte della luce è assorbita dai corpi opachi inferiori e laterali, che qui mancano completamente. La difficoltà era che un arco così formato tende sempre a salire consumando rapidamente i carboni e dà una luce saltellante e direi quasi crepitante.

Sembra che la casa Ganz abbia vinto questa difficoltà in un modo assai semplice, facendo cioè i carboni colla superficie superiore piatta; sono cilindri tagliati con un

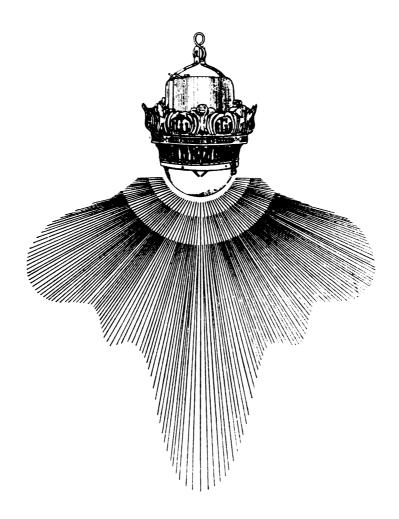



Fig. 2.

piano parallelo alle generatrici. Con tali carboni, inclinati di 50° sull'orizzontale, si ottiene un arco stabile, bianchissimo, che non ha alcuna tendenza a salire.

Il disegno di questa nuova lampada è dato dalla figura 1. I due carboni sono avvicinati, sotto una inclinazione costante, da un sistema di leve e di ruote dentate mosse da un disco di alluminio il quale ruota per l'azione di due elettromagneti, l'uno in serie, l'altro in derivazione sul circuito delle lampade. Inferiormente un disco, che serve anche di guida dei carboni, riflette quei pochi raggi dell'arco che si dirigono in alto, onde la quasi totalità dei raggi luminosi è irradiata all'ingiù dalle punte incandescenti. Si ottiene così una bella luce uniforme, (vedi fig. 2) senza ombre, assai

adatta specialmente nei luoghi chiusi, nelle vetrine dei negozi, nei caffè, negli stabilimenti industriali, nelle sale da disegno, ecc.

Fig. 3.

Se ne fanno di due tipi; l'uno col globo di vetro ridotto solo ad una mezza sfera, che si apre a cerniera (vedi fig. 3); il che è comodo per il ricambio dei carboni e per la pulizia del globo stesso. Un altro tipo, invece, destinato all'illuminazione di piazze e strade, ha un globo completo e l'arco più basso, così da ottenere un irradiamento laterale maggiore.

La grande semplicità dell'apparecchio di regolazione e i buoni risultati anche economici ottenuti nelle prove fatte, lasciano prevedere alla nuova lampada un avvenire fortunato.

G. P. Clerici.

L'IMPIANTO IDRO-ELETTRICO IN LANGOSCO

Recentemente venne ultimato a Langosco (Lomellina) un impianto idro-elettrico per conto della Società Generale Casalese di Elettricità e per cura della Società per lo Sviluppo delle imprese Elettriche in Italia.

L'impianto è interessante specialmente dal lato idraulico, per le circostanze di fatto e di tempo che ne accompagnarono l'esecuzione.

La forza motrice si ricava dai Canali Demaniali e precisamente dal Roggione di Sartirana che si deriva dalla sinistra della Sesia a Palestro ed è destinato all'irrigazione della zona occidentale della Lomellina mediante una serie di canali secondarii, le cui acque vanno poi a finire nel Po, a valle di Sartirana.

Il Roggione di Sartirana giunto presso Langosco con oltre 20 metri cubi di portata, derivava sulla sinistra il Cavo Nuovo con circa 8 metri cubi; l'andamento planimetrico dei canali era tale che, dopo una divergenza, essi venivano ad avvicinarsi (pur avendo i rispettivi peli a livelli differenti) presso il molino di Bagnolo dove esisteva un salto acquistato dalla Società.

Di questa condizione di cose si approfittò nella costruzione dell'officina elettrica. Essendo il pelo del Cavo Nuovo ad un livello più alto di quello del Roggione di Sartirana, si pensò di incanalare tutta l'acqua dei due canali per l'alveo del Cavo Nuovo, convenientemente allargato e modificato, fino a Bagnolo, e di costruire l'officina elettrica presso il molino, utilizzando due salti, l'uno di metri 3,60 per il Roggione di Sartirana, l'altro di metri 2,60 sul Cavo Nuovo. Ad ottenere questo scopo si dovettero però prendere misure speciali per conservare ad ambedue i canali le loro competenze in qualunque caso.

Nel bacino di carico si provvide intanto alla costruzione di due sfioratori proporzionali alle portate dei due canali (12 metri cubi a sinistra ed 8 a destra); quindi si pensò di installare due generatori trifasici, ciascuno dei quali fosse azionato da due turbine doppie gemelle montate sullo stesso asse orizzontale, ma di potenza differente tra loro e proporzionate alle portate dei canali; gli scarichi delle turbine vennero fatte trasversalmente, in modo che le due più piccole a monte scaricassero nel Cavo Nuovo e le due maggiori a valle nel Roggione di Sartirana.

In tal modo si ottiene che, mentre gli alternatori sono di uguale potenza, è assicurato un regime idraulico costante, sia che essi marcino in parallelo, sia che ne resti in azione uno solo , sia infine che l'officina rimanga inattiva.

L'esecuzione dei lavori presentò difficoltà non comuni per il fatto che la parte più importante di essi, cioè allargamento del vecchio bacino del Cavo Nuovo, costruzione degli argini, bocche di presa di varii utenti, ponti, opere d'arte diverse, rivestimenti, ecc. dovette essere eseguita durante un solo mese di asciutta del canale per non danneggiare gli interessi dell'irrigazione che sono in quella regione preponderanti.

Le turbine sono di tipo Francis a reazione a camera forzata in muratura e sono state fornite dalla casa Riva e Monneret; sviluppano ciascuna normalmente 320 cavalli effettivi, con una velocità di 78 giri al minuto primo. Esse azionano, mediante ingranaggi cilindrici e giunti elastici, i due alternatori trifasici costrutti dalla casa Ganz di Budapest e sviluppanti ciascuno 300 cavalli per cos $\varphi = 0,7$ con velocità di 300 giri al minuto, 40 periodi e tensione normale fra due conduttori di 5600 volt.

La corrente viene in gran parte trasportata a Casale Monferrato mediante una linea di circa 18 chilometri a 6 fili. Alla centrale di Casale si possono mettere in paralello le tre officine della Società Casalese e cioè Langosco, Frassineto-Po, e Casale stessa, (quest'ultima con motrici a vapore). L'energia totale viene utilizzata in gran parte come forza motrice agli stabilimenti industriali di Casale, tra cui primeggiano quelli delle calci e dei cementi, e serve anche per l'illuminazione privata di Casale, per quella privata e pubblica di Candia Lomellina, ecc. È previsto il caso di illuminare anche i centri di Palestro, Rosasco, Langosco, Breme e Sartirana, qualora avanzi forza disponibile.

I lavori di questo importante impianto, ora diretto dall'ing. M. Barbieri, sono stati compiuti sotto la sorveglianza dell'ing. Ernesto Diana.

RIVISTA SCIENTIFICA ED INDUSTRIALE.

Applicazione dei coherers alla meteorologia. — Diversi fisici hanno in questi ultimi tempi pensato di applicare l'azione rivelatrice dei tubi a limatura alla registrazione delle scariche atmosferiche, che avvengono a grande distanza. Si sono ideate delle disposizioni atte a segnalare la presenza di uragani, a seguirne le loro fasi e anche il loro percorso entro un raggio che sarebbe maggiore di 100 km.

Il prof. Boggiolera di Catania con una serie di relais di differenti sensibilità e che sono messi in azione progressivamente a seconda della conducibilità acquistata da un coherer ha ottenuto delle registrazioni proporzionali all'intensità delle scariche che avvengono nell'atmosfera.

Nei mesi di settembre e ottobre decorsi sono state fatte a Intra sul Lago Maggiore delle osservazioni in questo senso importanti dal prof. Tommassina. Egli ha usato un coherer di carbone che ha la proprietà di perdere naturalmente la conducibilità acquistata sotto l'azione delle onde elettriche.

Due elettrodi di carbone di 4 mm. di diametro sono infissi a scorrimento dolce in un tubo di vetro e fra di essi l'intervallo è riempito di granelli di carbone perfettamente secco. Il tubo di vetro è chiuso e le comunicazioni degli elettrodi son fatte con fili di platino saldati al vetro.

Così preparato il coherer era addirittura infisso nel tubo di un comune ricevitore telefonico ed inserito nel circuito dell'elettromagnete di questo, mentre da una parte dei fili di 30 m. di lunghezza scorrenti lungo le pareti del fabbricato del laboratorio tenevano posto di antenna, e dall'altra era assicurata una buona comunicazione col suolo mediante le condutture dell'acqua.

Questo apparecchio permetterebbe di udire una quantità di rumori speciali che dànno l'illusione di essere trasportati vicino all'uragano e di poterne seguire le fasi.

Nuovo apparecchio per la preparazione elettrolitica del fosforo. — L'apparecchio di Dile, del quale vogliamo parlare, e che è stato recentemente brevettato in Germania, ha il pregio di un funzionamento continuo, mentre in tutti gli apparecchi precedenti e fino ad ora adoperati è necessario dopo ogni operazione sbarazzare i residui e pulire completamente prima che si possa introdurre della nuova materia da trattare.

Esso è d'altronde di una costruzione semplicissima. Consiste in un cilindro, il cui fondo è fatto di carbone e funziona da elettrodo positivo, mentre nella parte superiore è chiuso da un tappo attraversato soltanto all'elettrodo negativo e dal collo di un imbuto, che serve ad introdurre la materia prima. Questa è dell'acido fosforico concentrato a 60° o 70° B, mescolato con un quarto o un quinto circa del suo peso di grossa polvere di carbone coke o di legna. La mescolanza viene introdotta a caldo in nuova quantità ogni qual volta che l'acido fosforico, che si trova nell'apparecchio sia in massima parte decomposto. Per la introduzione si sospende momentaneamente la corrente ma si può ripetere indefinitivamente senza bisogno di vuotare l'apparecchio o di ripulirlo molto spesso. Il catodo può essere spostato verticalmente, mediante una ruota di manovra che ingrana col supporto di esso.

L'intensità della corrente dipende dalla capacità dell'apparecchio e dalla disposizione relativa degli elettrodi.

La tensione più efficace sarebbe quella di 120 volt con una corrente di 80 a 250 ampère.

Sulla rappresentazione dell'andamento dei segnali telegrafici nei cavi in relazione cogli apparati di partenza e di arrivo. - DOTT. F. BREISIG, *Elektrotechnische Zeitschrift*, (13 dicembre 1900). — La teoria sulla trasmissione dei segnali nei cavi telegrafici fu studiata da W. Thomson fino dal 1856; la rappresentazione dell'andamento della corrente nei cavi si fonda sulla integrazione delle equazioni differenziali:

$$-\frac{dV}{dx} = Iw, \qquad -\frac{dI}{dx} = c\frac{dV}{dt}$$

ove I rappresenta l'intensità della corrente, V il potenziale nel punto x; w e c sono la resistenza e la capacità per l'unità di lunghezza.

I limiti assunti dal Thomson per l'integrazione sono:

$V = o$ per $x = o$ e per $t = o$,
$V = E$ » $x = o$ » ogni $t > o$,
$V = o$ » $x = L$ » » t.

Le prime due condizioni riguardano l'estremità di partenza, la terza l'estremità di arrivo.

Anche altri autori, ad esempio il Price, si occuparono dello stesso argomento trattato dal Thomson, sebbene partendo da altri punti di vista; ma, a quel che sembra, nessuno badò alla influenza che può avere sul segnale la disposizione dall'apparato manipolatore e ricevitore. A tutti gli studiosi del genere è noto però che la disposizione adottata alle estremità dei cavi in azione, influisce

sull'andamento della corrente nel cavo stesso, quindi la perfetta conoscenza del fenomeno presenta grande interesse pratico: si rende quindi necessario lo studio di un metodo teorico, che permetta di calcolare numericamente questa influenza, per qualunque specie di disposizione presentata dagli apparati.

In un bell'articolo, pubblicato dalla *Elektrotecnische Zeitschrift*, il dott. F. Bresig, Ingegnere dei telegrafi, espone appunto un nuovo metodo da lui studiato: ne riporta i calcoli teorici, illustrandoli poi con un esempio numerico. Tutto lo svolgimento dato al calcolo è di carattere molto elevato ma, in compenso, è assai chiaro. Vi è applicata la teoria delle quantità complesse, che ora, in generale, tutti gli autori moderni adottano nei loro svolgimenti.

L' Ing. Breisig riprende lo studio delle equazioni poste dal Thomson, e confuta una ad una le condizioni limite che questi stabilì per la loro integrazione; con argomentazioni assai convincenti viene a provare che delle tre condizioni, solo la prima, che è presa per lo stato di riposo, è ammissibile, e che le altre due non sono veramente esatte per nessuna specie di linee in attività.

L'A. fa notare che generalmente ora si applicano alle estremità dei cavi i condensatori, che accelerano la trasmissione dei segnali e impediscono le lente oscillazioni dovute alle correnti telluriche. Egli però nel corso delle sue discussioni, per rendere la cosa più generale, non introduce nessuna condizione che riguardi le proprietà elettriche degli apparati agli estremi del cavo; in questo modo evita anche di andare contro le ipotesi fatte dal Thomson e trova che le condizioni poste da quest'ultimo debbono venir sostituite da altre.

Egli fa vedere, p. es., che la terza posteriore: $V = o$ per $x = L$ non può essere verificata perchè il potenziale nel cavo, quando $x = L$, non è zero, ma oscilla fra o ed un certo valore e che in alcuni casi può anche essere $\frac{1}{20}$ del potenziale E di partenza. Di più, non potendo il cavo essere completamente isolato, la curva rappresentativa delle correnti di arrivo non può essere come quella del Thomson, che cresce fino ad un certo valore e diventa poi asintotticamente parallela all'asse delle ascisse; sarà invece una curva che si avvicina all'asse delle ascisse dopo aver raggiunto un valore massimo, e ciò perchè la corrente tende allo zero come limite.

Questa terza condizione, che riguarda la fine del cavo, e che non si verifica per le correnti di arrivo, non sarebbe tuttavia di grande importanza per le correnti di partenza, perchè l'esperienza dimostra che l'andamento della corrente di partenza è indifferente qualunque sia la disposizione dello apparato alla estremità lontana del cavo.

Ma anche la seconda condizione, $V = E$ per $x = o$, che si riferisce al principio del cavo in azione, è purtroppo anche meno ammissibile della terza; l'A. si ferma su questo punto a discutere e finisce col provare che la seconda condizione non può verificarsi per nessun caso pratico.

L'A. si è proposto adunque di trovare una nuova soluzione del problema e di porre altre condizioni limiti, ma tali che conducano a risultati liberi da obiezioni. Secondo la teoria di Thomson la variabile I veniva sviluppata in una serie di Fourier: l'A. invece dà la rappresentazione della detta variabile con principii affatto diversi. Fa notare che, se si considera la corrente variabile come una funzione periodica del tempo, si può avere una rappresentazione della corrente applicabile ad ogni caso pratico. Ora questa ipotesi non sembra accordarsi col carettere dei segnali telegrafici che, in generale, non si ripetono periodicamente; ma, con dimostrazioni fondate sull'esperienza, si può ammettere la possibilità di queste funzioni periodiche del tempo.

A tale scopo il Breisig ci dà una dimostrazione del principio sul quale si fonda il suo metodo: porta l'esempio di una curva d'arrivo di una corrente variabile dovuta alla interpolazione di una batteria al principio del cavo, per un tempo periodico $2\,T$ dopo il quale il cavo torna allo stato iniziale. Introducendo ed escludendo la batteria, per tempi successivamente periodici $2\,T$, possiamo ottenere la curva d'arrivo, e quindi possiamo rappresentare la variazione periodica del potenziale col tempo con una serie sinusoidale dipendente dal tempo stesso. Con questa ipotesi ogni condizione, dovuta agli apparati posti alle estremità del cavo, può introdursi nel calcolo.

L'idea, di rappresentare i segnali telegrafici con una serie sinusoidale in funzione del tempo, non è nuova; e non lo è nemmeno l'altra, di giungere cioè al risultato totale con risultati parziali, determinati sperimentalmente; anche il Price ne fece una applicazione, ma senza completarla.

La novità del metodo che l'A. viene esponendo, e del quale presenta poi i calcoli, consiste dunque nella scelta del periodo $2\,T$, fatta in modo che renda possibile di applicare la legge più semplice del moto periodico.

Altra novità, è quella dell'avere introdotto nello sviluppo le quantità complesse, che rendono i calcoli sistematici e più brevi, ciò che è di grande vantaggio per l'applicazione pratica.

Il periodo $2\,T$, scelto per l'esempio che l'A. espone estesamente, è di secondi 5,58 ed è stato applicato ai calcoli fatti per un cavo Emden-Vigo azionato in duplex.

L'A. termina il suo dotto articolo dando le rappresentazioni grafiche ottenute con le sue esperienze, promette di riferire ancora su altre applicazioni del suo nuovo metodo.

Intorno all'acido solforico per gli accumulatori elettrici. — K. Elbs (1) ha voluto rendersi conto della influenza che esercitano le piccole quantità di ferro che si riscontrano nell'acido solforico del commercio, sul rendimento degli accumulatori. A questo scopo si è valso di due voltametri a gas tonante, dei quali uno venne riempito con acido diluito e puro (d. = 1,175) e l'altro con acido di eguale tenore e contenente quantità variabili di solfato di ferro. Interponendoli in un eguale circuito ed operando con una corrente la cui densità corrispondeva a 2,23 amp. per dmq. coll'acido contenente 1 °/₀ di ferro il volume di gas tonante fu di 48,3 °/₀ inferiore a quello ottenuto coll'acido puro e con una corrente di 0,228 ampère raggiunse 97,4 °/₀. L'autore non ha riscontrata alcuna differenza nei risultati facendo variare la natura dell'elettrodo, cioè impiegando lamine di platino piuttosto che di piombo. Da tali prove rimane perciò confermata la necessità di valersi di acido puro per la migliore utilizzazione dell'energia elettrica e dalle ulteriori ricerche è apparso inoltre che la quantità di ferro che si può tollerare non deve superare 0,008 °/₀.

L'enorme differenza nel rendimento degli accumulatori che si appalesa dalle ricerche del dottore K. Elbs, obbliga perciò a non impiegare che l'acido prodotto collo zolfo o quello che si ha dalla concentrazione dell'acido diluito che distilla dagli apparecchi per ottenere il monoidrato.

RIVISTA FINANZIARIA

Società Romana del solfato di rame. — Nell' assemblea generale straordinaria degli azionisti di questa Società, testè tenutasi in Roma nella sede sociale, venne approvata la modificazione dell'art. 26 dello statuto, nel senso di compilare i bilanci annuali dell'azienda colla chiusura dei conti al 30 giugno.

A completare il Consiglio d'amministrazione la assemblea confermò la sua fiducia all' ing. Gastone Marchiori ed elesse ad unanimità di voti il comm. Alessandro Centurini.

Il Consiglio rimane per tal modo così composto per la gestione in corso: *presidente:* comm. Alessandro Centurini; *vicepresidente:* don Augusto dei duchi Torlonia; *segretario:* avv. Alessandro Brisse; *consiglieri:* comm. S. Parisi, conte E. Soderini, avv. P. Calabresi, ing. G. Marchiori; *sindaci*: commendatore M, Bonelli, cav. F. Genovesi, cavaliere A. Boggio.

Società per la ferrovia Mandela-Subiaco. — A rogito Garroni venne costituita la Società anonima della ferrovia Mandela-Subiaco, capitale lire 500,000, versato lire 150,000, sede in Roma, per la costruzione ed esercizio di detta ferrovia, colla durata di anni 90, dal 29 novembre 1888, data della concessione.

Il capitale è costituito da 5000 azioni al portatore di lire 100 ciascuna, e la rappresentanza e firma sociale sta, per ora, nella persona del signor Alarico Piatti, presdente del Consiglio di amministrazione.

Società delle forze idrauliche del Moncenisio. — Questa Società, che ha il capitale versato di L. 2,400,000 e ha la sua sede in Torino, ha nominato — fermi i poteri del presidente — un Comitato direttivo, composto dei signori ing. Michele Fenoglio, cav. Ferdinando Licia, ing. Giulio Rothlisberger.

Società Lombarda pel carburo di calcio. — Nei giorni passati in assemblea straordinaria, si riunirono gli azionisti della Società lombarda del carburo di calcio. All'ordine del giorno era posta la relazione del Consiglio d'amministrazione sull'andamento dell'azienda sociale.

Venne difatti letta questa relazione, nella quale sono distesamente narrate le varie vicende attraversate dalla Società, le concorrenze vivaci alle quali dovette sottostare il forte ribasso del carburo. Da essa risulta, che la situazione al 30 novembre u. s. porta: attivo 1,054.169.71; passivo 1,227,489.75; perdita 173,320.04, dovuta per massima parte alla fabbricazione del carburo.

Apertasi la discussione generale, parecchi azionisti presero la parola e si finì coll'approvare un ordine del giorno dell'avv. Reghizzi col quale si nominarono tre azionisti, i signori rag. Luigi Ajelli, rag. C. Fossati ed avv. Bongiovanni, i quali, in unione al Consiglio ed al Collegio dei sindaci, dovranno riferire — in altra assemblea — quei provvedimenti ritenuti del caso, per meglio sistemare l'azienda ed i rapporti fra essa e gli azionisti.

Luigi Maxtel e ing. Alessandro Gobba. — Società in accomandita semplice per l'impianto, l'acquisto ed esercizio di stabilimenti di costruzioni meccaniche e fonderia, specie per la fabbricazione dei motori a gas povero, impianto di installazioni elettriche, acquisto di privative e brevetti relativi; durata anni 9. Capitale L. 200,000.

(1) *Zeitschrift fuer Elektrochemie*, Vol. 7, pag. 261. *Industria*, n. 4.

VALORI DEGLI EFFETTI DI SOCIETÀ INDUSTRIALI.

	Prezzi nominali per contanti
Società Officine Savigliano	L. 500.—
Id. Italiana Gas (Torino)	» 480.—
Id. Cons. Gas-Luce (Torino).	» 205.—
Id. Torinese Tram e Ferrovie economiche 1ª emis.	» —.—
Id. id. id. id. 2ª emiss.	» — —
Id. Ceramica Richard Ginori	» 298 —
Id. Anonima Tram Monza-Bergamo	» 210.—
Id. Gen. Italiana Elettricità Edison.	» 440 —
Id. Pirelli e C. (Milano)	» —.—
Id. Anglo-Romana per l'illum. di Roma	» 765.—
Id. Telef. ed appl. elett. (Roma)	» — —

	Prezzi nominali per contanti
Società Generale Illuminaz. (Napoli)	L. 180.—
Id. Anonima Tramway-Omnibus (Roma)	» 368.—
Id. Metalurgica Italiana (Livorno)	» 168.50
Id. Miniere di Montecatini	» 232 —
Id. Carburo italiano	» 343.—
Id. Carburo piemontese	» 138 —
Id. Forni elettrici	» 76.—
Id. Acciaierie Terni	» 1265.—
Id. Cruto	» 190.—
Id. Elettrità Alta Italia	» —.—
Id. Tecnomasio Italiano	» 71.—
Id. Elettrotecnica italiana	» — —

26 gennaio 1901.

PREZZI CORRENTI.

METALLI (Per tonnellata).

Londra, 23 gennaio 1901.

Rame (in pani)	Ls. 76. 0.0
Id. (in mattoni da ½ a 1 pollice di spessore)	» 76. 0.0
Id. (in fogli)	» 86. 0.0
Id. (rotondo)	» 89 0.0
Stagno (in pani)	» 124. 0.0
Id. (in verghette)	» 128. 0.0
Zinco (in pani)	» 19 0.0
Id. (in fogli)	» 22.15.0

Londra, 23 gennaio 1901.

Ferro (ordinario)	Sc. 140.—
Id. (Best)	» 150.—
Id. Best-Best)	» 170.—
Id. (angolare)	» 140.—
Ferro (lamiere)	Sc. 135.—
Id. (lamiere per caldaie)	» 160.—
Ghisa (Scozia)	» 62.—
Id. (ordinaria G. M. B.)	» 57.—

CARBONI (Per tonnellata, al vagone).

Genova, 20 gennaio 1901.

Carboni da macchina.

Cardiff 1ª qualità	L. 36 —	a 37.50
Cardiff 2ª	» 35.—	a 36.—
Storeys' Rushy-Park)	» 35.—	a 36.—
Best - Ellfield	» 29.—	a 30.—

Carboni da gas.

Hebburn Main coal	L. 29 50	a 30.—
Newpelton	» 29 50	a 30.—
Qualità secondarie	» 27 50	a 28.—

PRIVATIVE INDUSTRIALI IN ELETTROTECNICA E MATERIE AFFINI

rilasciate in Italia dal 21 giugno 1900 al 6 luglio 1900

Endruweit — Berlino — 31 marzo 1900 — Spazzola per dinamo composta di strati alternati di sottili foglietti metallici e di materiale non metallico elastico e conduttore di corrente - prolungamento per anni 1 — 124.184 — 21 giugno.

Majert — Berlino — 31 marzo 1900 — Lastre per accumulatori con nervature staccate dal materiale stesso delle lastre e processo per fabbricarle — prolungamento per anni 12 — 124.139 — 21 giugno.

Compagnie d'Electricité Thomson-Houston de la Mediteraée — Bruxelles — 30 marzo 1900 — Perfectionnements apportés aux disjoncteurs thermiques pour circuits électriques — per anni 6 — 124.149 — 21 giugno.

Gabitti e Da Souza — Torino — Perfezionamenti negli elettrodi delle pile secondarie o nuovo accumulatore elettrico — per anni 15 — 124.159 — 21 giugno.

Avena — Napoli — 29 marzo 1900 — Elettro-contatore, ossia apparecchi per misurare il consumo della energia elettrica ed ottenere anticipatamente il pagamento — per anni 6 — 124.186 — 23 giugno.

Sperry ing — Cleveland (S U. d'America) — 26 marzo 1900 — Perfectionnements dans la fabrication, dans le traitement, dans le recouvrement et nouvelle emploi des batteries secondaires et des matieres des batteries secondaires — per anni 6 — 124 192 — 23 giugno.

Hill — Wilkinesburg (S. U. d'America) — 8 aprile 1900 Perfectionnements dans les appareils contrôleurs électro-pneumatiques — per anni 15 — 124.215 — 25 giugno.

Steis dr e Fseund dr. — Praga — 9 apriie 1900 — Perfectionnements aux chemin de fer électriques à traction souterraine — per anni 6 — 124.227 — 25 giugno.

Kapp — Berlino — 5 febbraio 1900 — Dispositif pour diminuer les courants de terre dans les chemins de fer électriques avec retour par les rails — per anni 6 — 125.1 — 28 giugno.

Pacini — Pistoia — 10 aprile 1900 — Sistema di scambio automatico a motore elettrico, a mano, ecc., per tramvie e ferrovie, manovrabile anche dalle vetture con meccanismo speciale, ecc., ecc. — per anni 1 — 125.38 — 28 giugno.

Popoff — Cronstadt (Russia) — 10 aprile 1900 — Récépteur téléphonique des dépêches envoyées au moyen des oscillations électromagnetiques par signaux de l'alphabet Morse — per anni 6 — 121.235 — 28 giugno.

Ditta Voigt et Haeffner — Bekenheim (Germania) — 10 aprile 1900 — Dispositif protecteur contre la foudre pour les appareils à haute tension — per anni 6 — 124.237 — 28 giugno.

Detta — 10 aprile 1900 — Système de commutateur disjoncteur à levier pour les appareils à haute tension — per anni 6 — 124.238 — 28 giugno.

Silbermann — Berlino — 13 aprile 1999 — Dispositivo per il ritorno automatico nella posizione di riposo della ruota a tipi dei telegrafi stampanti — per anni 1 — 124.248 — 28 giugno.

Novaretti — Pavia — 11 aprile 1900 — Regolatore dello inchiostro per macchine telegrafiche — per anni 1 — 125.17 — 28 giugno.

Compagnie d'Electricité Thomsom-Houston de la Méditerranée — Bruxelles — 8 aprile 1900 — Perfectionnements apportés aux transformateurs électriques — per anni 6 — 125.21 — 28 giugno.

Detta — 8 aprile 1900 — Perfectionnements apportés aux balais en charbon pour machines dynamos électriques — per anni 6 — 125.22 — 28 giugno.

Compagnie d'Electricité Thomson-Houston de la Méditerranée Bruxelles — 8 aprile 1900 — Nouveau système d'électroaimant perfectionné — importazione per anni 6 — 125. 87 — 28 giugno.

Caselia — Londra — 16 aprile 1900 — Perfectionnements aux télégraphes imprimeurs — per anni 6 — 125. 52 — 30 giugno.

Ofbaner — 7 aprile 1900 — Dispositif pour empécher la mise en marche prématurée des dynamos d'ascenseurs électriques — per anni 6 — 125. 55 — 30 giugno

Ditta Pirelli et C. — Milano — 20 aprile 1900 — Nuovo tipo di cavo isolato per altissime tensioni — per anni 3 — 125. 166 — 10 luglio.

Ditta Pirelli et C. — Milano — 24 aprile 1900 — Perfectionnements apportés aux porte-balais de machines dynamo-électriques — per anni 6 — 125. 97 — 8 luglio.

Detta — 24 aprile 1900 — Perfectionnements aux systèmes d'indicateurs de maxima de courants électriques — per anni 6 — 125. 98 — 3 luglio.

Castono — Roma 30 — marzo 1900 — Nuovo apparato per la telegrafia elettrica — prolungamento per anni 1 — 125 81 — 8 luglio.

Egg-Sieberg ing. — Basilea — 9 aprile 1900 — Installation distributrice aérienne pour traction électrique — per anni 6 — 125. 130 — 6 luglio.

CRONACA E VARIETÀ

Linee telefoniche interurbane nell'Italia centrale. — Il 17 gennaio S. E. Pascolato, Ministro delle poste e dei telegrafi, inaugurò l'esercizio della prima linea che la Società Telefoni Italia Centrale ha costruito, congiungendo la città di Firenze con Pistoia, Lucca, Pisa e Livorno.

La corrispondenza si effettuò in modo perfetto, come seguita ora a mantenersi regolarissimo l'esercizio.

Tra breve saranno aperte al pubblico le altre molte linee che riuniscono le principali città dell'Italia centrale.

Questo impianto telefonico si deve tutto alla iniziativa ed al lavoro del nostro direttore professore Angelo Banti. Per ragioni di delicatezza ci asteniamo da fare degli apprezzamenti; ci piace solo constatare che questo impianto telefonico è riuscito bene e che, una volta compiuto, porrà una delle più belle regioni d'Italia, anche in fatto di telefonia, alla pari delle più progredite regioni delle altre nazioni europee.

I telefoni nelle stazioni ferroviarie. — Il Consigiio Superiore dei lavori pubblici ha approvata l'adozione del telefono negli usi di servizio fra le stazioni ferroviarie.

Questa è un'altra vittoria che il telefono ha in Italia sul telegrafo.

Una lapide ad Alessandro Volta. — Alla stazione di Termini, a Roma, è stata recentemente inaugurata la lapide che dal personale delle due reti ferroviarie Adriatica e Mediterranea fu decretata ad Alessandro Volta.

La lapide, in marmo bianco, collocata vicino a quella di Stephenson, reca la seguente inscrizione dettata da Guido Baccelli:

Ad Alessandro Volta — che ai formidali misteri della natura — rapì mirabil forza — che avvolge la terra — e l'umanità strettamente avvince — gli ufficiali delle ferrovie italiane — a di 31 dicembre 1900.

Alla inaugurazione erano rappresentate le due Amministrazioni delle Reti ferroviarie, Adriatica e Mediterranea. Erano presenti anche gli ufficiali dell'Ispettorato governativo, il Comitato promotore e molti impiegati ferroviari. Il segretario Simoncini pronunciò un discorso di circostanza. Parlò inoltre molto aaplaudito l'ispettore superiore commendator Zocchi.

Mentre abbiamo parole di elogio pel lodevole pensiero di voler onorare l'inventore della pila, non possiamo rallegrarci della dicitura della inscrizione, la quale pare dettata da venti anni, da quando cioè non si aveva neanche l'idea che la *mirabil forza* realizzata da Volta potesse animare i convogli ferroviari.

Eppure l'applicazione dell'elettricità alla trazione ferroviaria sta per divenire un fatto compiuto!

Tramvia elettrica da Terni a Collestatte e Ferentillo. — Dal Consiglio supedei lavori pubblici è stato approvato il progetto per la costruzione di questa tramvia. Questo progetto ha anzi dato luogo in seno al Consiglio ad una discussione. Essendo in esso compreso un ponte di luce di metri 30 a cemento armato sulla Nera, e non ammettendo qualcuno tale costruzione, è stata ingaggiata una vivace discussione, ma si è finito coll'approvare il progetto, a condizione che la Società costruttrice fornisca maggiori dettagli di costruzione.

Funicolare elettrica Napoli - Montesano al Vomero. — Siamo informati che il Comitato Superiore delle Strade ferrate ha approvata la trasformazione di questa ben nota funicolare in funicolare a trazione elettrica.

Le vetture elettriche a Milano. — Nei primi di gennaio dalla « Società Turinelli e C. » venne attivato in Milano un pubblico servizio di vetture elettriche.

Queste carrozze stazionano in piazza del Duomo, in piazza Cordusio ed al Corso Venezia dirimpetto al palazzo Saporiti. Esse hanno forma molto elegante, e sono corredate di apparecchi di manovra semplici e sicuri.

Gli accumulatori elettrici di queste vetture sono stati forniti dalla ditta Giovanni Garassino di Torino. Si tratta di 46 elementi per vettura, aventi

la capacità di 130 amp-ora alla scarica di 20A e 125 amp-ora alla scarica di 30A.

Ciascun elemento è composto di 5 placche, di cui 2 positive e 3 negative, ed ha le seguenti dimensioni:

lunghezza 200 mm.
larghezza 65 mm.
altezza 240 mm.

Il peso delle placche è di kg. 7.50 per ciascun elemento, il quale, compreso l'acido, pesa chilogrammi 10.50.

Le vetture elettriche andranno per ora a velocità ridotta. La tariffa è stata fissata in lire 2 ogni mezza ora.

Ferrovia elettrica da Granarolo a Genova. — Il primo corrente venne aperto al pubblico esercizio a Genova la ferrovia elettrica di Granarolo. Essa non appartiene alla categoria delle funicolari, ma è bensì a dentiera. I principali dati altimetrici e planimetrici della ferrovia di Granarolo sono i seguenti: dislivello tra le banchine delle stazioni alle due estremità m. 194,84. Quota sul livello del mare della stazione di Granarolo 218,19. Pendenze variabili da 20 a 21°/₀. Lunghezza totale della linea m. 1132,95, dei quali 683,52 in rettifilo e 449,43 in curva. Raggi della curva di 100 a 200 metri in piena linea di m. 80 sullo scambio. A metà lunghezza delle strade esiste lo scambio automatico sul quale vengono ad incontrarsi le due vetture viaggianti in senso opposto. La corrente elettrica d'alimentazione delle vetture, del potenziale di 500 volt, é fornita dalla A. E. G. Ogni vettura può contenere 30 persone ed è provvista di due motori elettrici, tipo Thury, agenti contemporaneamente, montati in parallelo, della forza complessiva di 64 cavalli. L'intiera corsa viene effettuata in 14 minuti.

Un monumento a Galileo Ferraris. — A Livorno Piemontese, suo paese nativo, verrà quanto prima innalzato un monumento a Galileo Ferraris.

La figura dell'illustre scienziato sorge in marmo su un piedistallo assai semplice: la statua è alta tre metri, il piedistallo tre metri e mezzo. Autore del monumento è lo scultore Bastiani.

Avviso di concorso. — È aperto un concorso per titoli al posto di direttore del R. Museo industriale di Torino, con lo stipendio annuo di lire 8,000. Chi desidera prender parte al concorso, deve far pervenire la sua domanda, in carta da bollo da lire una, al Ministero d'agricoltura, industria e commercio (Divisione industria e commercio), entro il 15 febbraio 1901.

Alla domanda devono essere uniti i seguenti documenti:

1° Atto di nascita, certificato di cittadinanza italiana e fedina penale e di buona condotta; questi due certificati di data non anteriore al 1° novembre 1900.

2° Laurea d'ingegnere o titolo che dimostri che il concorrente ha diretto un Istituto superiore d'istruzione.

3° Cenno storico della vita scientifica del concorrente, della sua pratica industriale, corredato dei documenti relativi.

4° Elenco dei titoli che sono uniti alla domanda.

Le pubblicazioni dovranno essere inviate in cinque esemplari ciascuna. Sarà preferito il candidato che raccolga in sè le attitudini speciali per il posto messo a concorso. La nomina al posto potrà essere fatta in via di esperimento per un biennio. In tal caso la titolarità sarà data soltanto ove il candidato prescelto abbia fatta prova soddisfacente sotto ogni riguardo durante i due anni.

Nuovi Concorsi dell'Istituto Lombardo. — Nel programma dei nuovi concorsi promossi pel nuovo anno dall'Istituto Lombardo di scienze e lettere sono indicati i seguenti premi:

Premi dell'Istituto. — Pel 1901 — Considerate le equazioni differenziali che più frequentemente si presentano nei problemi dell'elettrotecnica, studiare ed indicare quali metodi meglio praticamente conducano alla loro integrazione, sia pure approssimativa, ed illustrarne l'esposizione con esempi. Scadenza primo aprile. Premio L. 1,200.

Fondazione Cagnola — Pel 1901 — Studio intorno ai temporali grandiniferi sui due versanti delle Alpi. Scadenza primo aprile. Premio L. 2,500 e una medaglia d'oro di L. 500.

Fondazione Brambilla. — A chi avrà inventato o introdotto in Lombardia qualche nuova macchina o qualsiasi processo industriale o altro miglioramento, da cui la popolazione ottenga un vantaggio reale e provato. Il premio sarà proporzionato alla importanza dei lavori che si presenteranno al concorso, e potrà raggiungere, in caso di merito eccezionale, la somma di L. 4,000. Scadenza primo aprile 1901, ore 3 pom.

Fermate a punti fissi sui trams di Torino. — A titolo di esperimento vennero attuate delle fermate a punti fissi sulla linea dei Viali e sulle piazze Emanuele Filiberto e San Carlo. I punti di fermata sono segnati con tabelle portanti l'indicazione di: *Fermata tranvia*, applicate a guisa di bandiera ai pali di sostegno dei fili. Colle fermate a punti fissi s'intende che le elettromotrici non si potranno fermare che nei punti fissati, nei quali però le fermate saranno facoltative, cioè verranno fatte soltanto se vi sarà richiesta per parte dei passeggieri che vogliano salire o discendere.

Sarebbe desiderabile che anche a Roma fosse eseguito l'esperimento che lodevolmente è stato iniziato a Torino.

Derivazioni idrauliche. — È stato dato il *nulla osta* alle domande: 1° della ditta Rubini e C., per derivazione dal torrente Albano; 2° della ditta Invernizzi, per derivazione dal torrente Re di Gianico; 3° dell'ing. Carlo Tonelli, per derivazione dal torrente Lucido, in provincia di Massa-Carrara; 4° della Società di elettro-chimica Volta, per derivazione dal fiume Pescara (Aquila).

Per l'utilizzazione industriale ed agricola dell'Aniene. — Per utilizzare presso Roma a scopi industriali ed agricoli le acque dell'Aniene nell'ultimo suo tronco, e cioè dalla foce del Tevere alla contrada delle Albule, e per rendere navigabile questo tratto nell'interesse commerciale, il sig. comm. ing. Raffaele Canevari ha presentato domanda di concessione e il progetto al Regio Ispettore generale delle strade ferrate, con riserva di costituire un Consorzio od una Società civile e commerciale per eseguire i progettati lavori e per esercitare la concessione stessa. Il calcolo sommario della spesa che si verrebbe ad incontrare è di L. 825,000, per i tre sbarramenti mobili che verrebbero posti, il primo al km. 5 + 500 circa, dalla foce del Tevere poco a monte del ponte Nomentano; il secondo a 13 km. circa a monte del primo nella località detta Torretta di S. Egidio; il terzo da 9 a 10 km. a monte del secondo. Lo sbarramento verrebbe costituito da uno scafo o cassone metallico, che avrebbe appoggio contro robusti battenti o spalle in muratura, e che può galleggiare e può essere immerso fino a poggiare sul fondo dell'alveo, formato nel luogo dello sbarramento da una platea in calcestruzzo.

Per un nuovo canale industriale. — L'ing. Felice Gallavresi, ed altri, di Milano, hanno presentato al Ministero dei lavori pubblici il progetto e la domanda di concessione trentennale, rinnovabile, di derivare dal fiume Ticino, in territorio di Vigevano, un volume d'acqua di metri cubi 54 al 1" per la effettuazione di un canale industriale Vigevano-Pavia, con lo sviluppo di circa 15,000 cavalli di forza motrice. La presa d'acqua si propone m. 850 a valle del ponte che serve per la strada provinciale e per la ferrovia Milano-Vigevano, ed il canale è tracciato a grandi rettilinei nel piano della valle a destra del corso d'acqua, con restituzione dell'acqua al fiume nella località di Gaviola, donde inferiormente la navigazione riesce agevole per la mite pendenza ragguagliata a soli m. 0,35 ‰, con volume d'acqua sempre raccolto anche nelle magre. Lo sbarramento del fiume avrebbe luogo mediante diga mobile. La spesa preventivata per questo canale è di lire 5,000,000 e la spesa annua per l'esercizio è di lire 41,000.

Impianto elettrico a Lanzo (Torino). — È stato inaugurato domenica scorsa l'impianto elettrico fatto dalla Società elettrica di Lanzo, per fornire la luce elettrica al paese e per forza motrice agli stabilimenti industriali. Per questo impianto si è tratta la forza dal torrente Teso, che precipitando per i dirupi del territorio di Coassolo, scorre a circa tre chilometri dall'abitato di Lanzo. Un canale della lunghezza di un chilometro e mezzo conduce un abbondante corpo d'acqua, il quale, introdotto in una grande tubazione metallica, precipita dall'altezza di circa 40 metri nella turbina a regolatore automatico della ditta Riva e Monneret di Milano, disposta nell'edificio d'impianto, capace di una forza di circa 140 cavalli. Il macchinario elettrico venne fornito dalla ditta Gadda di Milano. La parte idraulica dell'impianto venne affidata alla ditta Destefani e Bellotti, l'impianto elettrico fu eseguito dalla ditta ing. Boccardo ed Ogliaro di Torino.

I proventi del Ministero delle Poste e dei Telegrafi e le nuove riforme. — Le entrate postali e telegrafiche accertate nel primo semestre dell'esercizio corrente superano già di L. 2,210,709.71 le entrate realizzate nello stesso periodo dell'esercizio anteriore.

Si dice che il confortante incremento delle entrate postali e telegrafiche abbia consigliato l'onorevole Pascolato a riprendere gli studi intorno alla riduzione delle tariffe postali e telegrafiche, che s'erano incominciati l'estate scorsa e furono interrotti per la resistenza del Ministro del tesoro.

La tassa delle lettere sarebbe ribassata da 20 centesimi a 15 cent., e la tariffa telegrafica ridotta da 1 lira a 50 centesimi per ogni telegramma di 15 parole.

Ma si oppongono, per le tasse postali, difficoltà di bilancio, importando la riforma un minore introito immediato di 4 milioni; per la riduzione dei telegrammi, invece, non tanto la possibile transitoria diminuzione degli incassi, quanto piuttosto la grossa spesa occorrente per nuovi impianti.

Materiale elettrico nei treni transiberiani. — In questi treni diretti che viaggiano per 9 giorni di seguito, ed ove si mettono tutte le comodità pei viaggiatori, l'elettricità ha una parte non indifferente, perchè adoprata per la luce, pel riscaldamento delle vetture e per la cucina.

Nel bagagliaio è posta una caldaia, una turbina a vapore ed una dinamo di cinque cavalli a 65 V. Sotto una delle vetture è sistemata una batteria di accumulatori destinati ad assicurare l'illuminazione per 4 ore nel caso di avarie del macchinario. Anche gli accendi-sigari sono elettrici.

Prof. **A. BANTI**, *Direttore responsabile.*

L'Elettricista, Serie I, Vol. X, N. 2, 1901. Roma, 1901 — Tip. Elzeviriana.

ANNO X. ROMA 1° MARZO 1901 VOL. X. NUM. 3.

L'ELETTRICISTA

RIVISTA MENSILE DI ELETTROTECNICA

SULLA DIFFERENZA DI POTENZIALE
ESISTENTE AI POLI DELL'ARCO

Un'esposizione critica delle diverse ricerche eseguite per spiegare la grande differenza di potenziale esistente ai poli dell'arco uscirebbe dai limiti di una semplice nota, e noi ci limitiamo quindi a rinviare i lettori alla pregevole conferenza del Thompson, per i lavori pubblicati fino al 1895 (1), e a scorrere le poche memorie successive riferite dall'*Eclairage électrique* negli ultimi anni.

Purtroppo bisogna concludere che, per quanto si sia ricercato, la questione è ancora lungi dall'essere risoluta non essendovi finora nessun decisivo argomento pro o contro la famosa ipotesi dell'Edlund della esistenza di una forza controelettromotrice di polarizzazione nell'arco.

I risultati più positivi son quelli di Hertzfeld e Blondel (2), i quali dimostrarono che dopo un breve intervallo dalla cessazione della corrente non si trova nessuna differenza di potenziale notevole tra i carboni, se essi si rilegano con un galvanometro. Questo rilegamento dei carboni a un galvanometro potè farsi nell'esperienze di Hertzfeld 1/270 di secondo ed in quelle di Blondel 1/600 di secondo dopo la cessazione della corrente.

Lo studio dell'arco con correnti variabili aveva fatto sperare che si sarebbe raggiunta la desiderata soluzione. E infatti se la differenza di potenziale segue istantaneamente le vicissitudini della intensità, niente permette di distinguere l'arco da una semplice resistenza variabile, come ben fece osservare il Blondel.

In realtà con le correnti alternate industriali (al massimo 80 alternazioni a secondo) non si è riusciti a trovare uno spostamento di fase delle curve rappresentanti l'intensità e la differenza di potenziale ai poli dell'arco, per quanto qualcuno accenni a uno spostamento dell'ordine di 1/10000 di secondo.

Era quindi naturale l'idea di far lo studio dell'arco percorso dalle correnti, rapidissimamente interrotte dall'apparecchio del Wehnelt.

Con opportune considerazioni si possono trarre da tale studio validi argomenti contro l'ipotesi di Edlund.

Di tutte le formule proposte per rappresentare la differenza di potenziale e tra i poli dell'arco in funzione dell'intensità i e della distanza l dei carboni, la più conforme al vero è, senza dubbio quella di M^me^ Ayrton a quattro costanti (3):

(1) *Eclair électr.*, tomo IX, 1896.
(2) *Journ. de Physique*, 1897, pag. 513.
(3) *Eclair électr.*, tomo IX, 1896.

$$e = a + b\,l + \frac{c + d\,l}{i} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (1)$$

da cui si ha per la potenza spesa nell'arco

$$P = e\,i = (a + b\,l)\,i + (c + d\,l) \quad . \; . \; . \; . \; . \quad (2)$$

Questo noi abbiamo potuto constatare con opportune misure eseguite con un eccellente elettrodinamometro di Siemens e Halske.

Supponiamo che la corrente sia variabile, ma sempre nello stesso senso; e che la differenza di potenziale e segua istantaneamente i valori dell'intensità.

Si ottiene allora dalla (2) integrando

$$\frac{1}{T}\int_0^T P\,d\,t = \frac{1}{T}\,(a + b\,l)\int_0^T i\,d\,t + c + d\,l$$

cioè, indicando con P_m la potenza media, e i_m l'intensità media

$$P_m = (a + b\,l)\,i_m + c + d\,l. \quad . \; . \; . \quad (3)$$

Questo risultato è abbastanza notevole. Esso ci dice che con corrente continua o con corrente interrotta la potenza spesa nell'arco è la stessa se l'intensità media è uguale all'intensità costante impiegata con corrente continua; e questo quando la differenza di potenziale segna istantaneamente le vicissitudini della intensità (1).

Or rappresentando con la curva nota la forma della corrente interrotta con l'apparecchio di Wehnelt, si immagini contemporaneamente tracciata la curva delle differenze di potenziale corrispondenti, deducibili dalla formula (1).

Per ricercare cosa potrà avvenire, se nell'arco esiste la presupposta forza controelettromotrice, con queste rapidissime variazioni dell'intensità (2), analizziamo le diverse modalità possibili:

1° La differenza di potenziale potrebbe mantenere un valore costante, come avviene ad esempio della magnetizzazione di un'elettrocalamita.

Questa possibilità è da escludere primo per il fatto che l'arco in queste condizioni è rumoroso; secondo, prova nettissima, per il fatto che rilegando ai poli dell'arco il primario di un rochetto di Rumkorff, si ha nel secondario rilegato a uno spinterometro un fiocco di scintille corrispondenti al numero delle interruzioni prodotte dal Wehnelt.

2° La differenza di potenziale, dimostrata variabile con l'esperienza precedente, potrebbe non seguire istantaneamente i valori dell'intensità, in modo da aversi tra le due curve dianzi considerate uno spostamento di fase. Per questa ragione, o per una alterazione della curva delle differenze di potenziale si avrebbe un valore della potenza media diverso da quello prevedibile con la (3), cioè diverso dal valore della potenza spesa con la stessa distanza fra i carboni e con corrente costante di valore eguale all'intensità media di prima.

3° Finalmente l'arco potrebbe comportarsi come una resistenza metallica, nel qual caso, restando la curva delle differenze di potenziale identica a quella ottenuta staticamente e non avendosi differenza di fase con la curva delle intensità, la potenza media resterà la stessa che con la corrente costante d'intensità eguale all'intensità media di prima e la (3) si verificherà con lo stesso valore delle costanti.

(1) Invece con le resistenze metalliche si ha la stessa potenza se è la stessa intensità efficace.

(2) La corrente può passare da 0 a 10 o 12 ampère in un decimillesimo di secondo e da quell'intensità a zero in un tempo più breve.

Il decidere se la 2ª o la 3ª ipotesi risponde al vero è di non lieve interesse, per il fatto che un piccolo spostamento delle curve, dato il gran numero delle interruzioni (più di un migliaio per secondo) produrrebbe una sensibile variazione della potenza media. E così il limite massimo raggiunto dal Blondel, 1/600 di secondo, potrà essere di molto sorpassato.

A decidere con l'esperienza se la formula (3) si verifica o no era necessario, per essere al sicuro da ogni causa indiretta disturbatrice, aver modo di misurare esattamente la potenza spesa nell'arco da una corrente rapidissimamente interrotta, di intensità media rigorosamente determinata; quindi istantaneamente cambiare la corrente interrotta in una corrente continua di eguale intensità (costante) e constatare se si produce variazione nell'apparecchio indicatore della potenza.

Così si può essere sicuri che la distanza dei carboni e la conformazione dei poli è la stessa nei due casi.

Apparecchio misuratore dell'intensità media. — Cominciamo dal ricercare se possono gli ordinari amperometri per corrente continua servire a misurare, con così frequenti interruzioni della corrente, l'intensità media definita dalla relazione

$$i_m = \frac{1}{T} \int_0^T i\,dt$$

L'essere gli ordinari amperometri fondati sulle attrazioni che subiscono, in generale, i nuclei di ferro, li farebbe ritenere inadatti allo scopo, e di questo avviso è lo stesso Wehnelt (1) che ha preferito ricorrere nelle sue ricerche all'amperometro termico, il quale dà non l'intensità media ma l'intensità efficace, definita dalla relazione

$$i^2_{eff} = \frac{1}{T} \int_0^T i^2\,dt$$

cioè una grandezza interamente diversa.

Abbiamo voluto verificare fino a qual punto tale presunzione fosse giustificata, e a tal fine in una derivazione presa su un circuito percorso dalla corrente interrotta dal Wehnelt abbiamo inserito un amperometro di precisione di Siemens e Halske e un voltametro ad argento di Hartmann e Braun. Crediamo inutile riferire le precauzioni prese per pulire e pesare la capsula catodica di platino prima e dopo l'esperienza, poichè esse sono ormai di uso comune. Diciamo solo che la durata dell'esperienza era determinata mediante un cronometro marino, in modo da commettere in tale misura un errore certamente inferiore a quello causato dalle inevitabili variazioni nella posizione dell'ago amperometrico, variazioni che per fortuna si mantenevano nel campo di mezza divisione su almeno 100 di deviazione.

Si fecero parecchie serie di misure variando l'autoinduzione nel circuito, e, con essa, il numero delle interruzioni nei limiti più ampî compatibili con la condizione di avere un funzionamento regolare del Wehnelt.

Per correnti continue l'amperometro era stato campionato in antecedenza ed era stato trovato esatto.

(1) *Wied, Ann.* 68, pag. 245.

I risultati delle misure sono riportati nella seguente tabella:

Numero delle esperienze	AUTOINDUZIONE	Peso iniziale del catodo in grammi	Peso finale del catodo in grammi	Aumento di peso in grammi	Peso dell'argento che avrebbe dovuto trovarsi dedotto dalle indicazioni dello amperometro	Lettura dello amperometro
1ª	Avvolgimento doppio con ferro . .	22.32	22.690	0.370	0.370	da 55 a 56
2ª	Un avvolgimento con ferro . . .	id.	22.838	0.518	0.518	da 77 a 78
3ª	Tre avvolgimenti senza ferro. . .	id.	22.910	0.590	0.590	da 87.5 a 88.5
4ª	Avvolgimento doppio senza ferro .	id.	23.043	0.723	0.724	da 107.5 a 108.5

Come si vede i dubbî sul corretto funzionamento dell'amperometro sono affatto ingiustificati; poichè esso può dare con correnti anche variabilissime indicazioni così esatte come per correnti continue.

Apparecchio misuratore della potenza media. — Tutti i sistemi finora proposti sono stati da noi presi in esame, scartando solo, a priori, quelli adatti per semplici correnti sinusoidali, nei quali si determina la differenza di potenziale efficace, l' intensità efficace e la differenza di fase fra l'intensità e la differenza di potenziale.

Eseguimmo le prime misure con un elettrodinamometro, impiegando una disposizione assai complicata in virtù della quale si poteva correggere con misure successive l'errore causato dall'autoinduzione dei rocchetti dello strumento. Trovammo però più conveniente ricorrere al metodo generalissimo di Potier, semplificato e ridotto a una sola lettura nel wattometro elettrostatico di Blondlot e Curie.

Se si vuole misurare la potenza spesa in un conduttore AB, qualunque, si può, secondo Potier, inserire nel circuito una resistenza CD non induttiva e rilegare A e B alle due coppie di quadranti, e con l'ago una volta C e una volta D. La differenza delle due letture è proporzionale alla potenza media spesa nel conduttore AB, come è facile vedere (1).

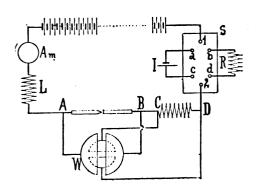
Le due letture successive sono evitate nella disposizione di Blondot e Curie; poichè in essa l'ago è costituito di un disco di mica avente due settori semicircolari isolati ricoperti di stagnola; i quadranti dell' elettrometro vengono rilegati non più nel modo solito ma uno a uno quelli adiacenti; così, rilegando le coppie di quadranti ad A e B e le due metà dell'ago a C e D, la deviazione dello strumento sarà proporzionale senz'altro alla potenza.

Nel modello da noi costruito ci siamo serviti di un ordinario elettrometro Mascart, sostituendo all'ago di alluminio un disco di mica ricoperto su due settori semicircolari, nell'una e nell' altra faccia, di foglia di stagnola. Il disco era sorretto dalla comune sospensione bifilare di filo di seta; mentre le due metà dell' ago comunicavano con due fili di platino che scendevano paralleli e vicinissimi; uno di essi si immergeva senz' altro in un piccolo ditale con acqua retto da un sostegno laterale, l'altro filo scavalcava il primo ditale con una doppia piegatura ad angolo retto, costeggiandolo verticalmente, e poi con un'altra doppia piegatura veniva ricondotto a coincidere con l'asse di rotazione, tenendosi immerso in un secondo ditalino disposto sotto

(1) GERARD, *Mesures électriques*, p. 249.

il primo, direttamente nella base della cassa metallica. Due fili metallici isolati, pescanti nei due ditalini, conducevano a due serrafili, cui si rilegavano con filo sottile i poli dell'arco.

Disposizione delle esperienze. — Una batteria di 50 accumulatori è rilegata a un circuito che comprende un amperometro A_m, un'autoinduzione variabile L, i carboni spostabili a mano con una vite, una resistenza non induttiva di rame CD ed infine i poli 1 e 2 di un commutatore a bilanciere S. In questo si può istantaneamente, spostando a destra o a sinistra, far comunicare i punti 1 e 2 rispettivamente con a e c ovvero con b e d. Tra a e c è disposto l'interruttore di Wehnelt I, tra b e d una resistenza variabile R in argentana. Infine i poli A e B dell'arco son rilegati con i doppi quadranti esterni, mentre gli estremi C e D comunicano con le due metà dell'ago del wattmetro.

Si comincia col dare alla resistenza R un tal valore che chiudendo il bilanciere a destra o a sinistra, cioè facendo passare corrente continua o corrente periodicamente interrotta, l'amperometro segni la stessa deviazione, il che avveniva con una certa latitudine nella distanza dei carboni. Per gli spostamenti del bilanciere l'arco restava acceso in permanenza; solo una persona era incaricata di tener l'occhio sull'amperometro e regolare la distanza dei carboni in modo da mantenere costante l'intensità malgrado il loro consumo. Un'altra persona stava al cannocchiale che col metodo dello specchio e della scala indicava le deviazioni del wattmetro. Queste erano dell'ordine di circa 150 divisioni.

Con diversissimi valori dell'autoinduzione L e quindi del numero delle interruzioni e dell'intensità media non si trovò nessuna variazione della deviazione data dal wattmetro al capovolgimento del bilanciere.

Riteniamo inutile dar numeri perchè i risultati furono negativi; diciamo solo che non sarebbe passata inosservata una variazione di una divisione nella deviazione del wattmetro.

Crediamo così di avere aumentato di molto, con questi risultati, la probabilità che l'arco si comporti come una semplice resistenza ohmica, e inoltre di aver dimostrato rigorosamente, con un metodo di integrazione sperimentale, che la formola di Ayrton risponde al vero per variazioni d'intensità tra 0 e 12 ampère.

Concluderemo col riferire i risultati di un'altra esperienza che, senza la formola di Ayrton, potrebbe far credere all'ipotesi di Edlund.

Se la differenza di potenziale esistente tra i carboni non fosse una funzione decrescente dell'intensità, ma fosse indipendente da questa, come vorrebbe ammettere ad esempio il Lecher, la differenza di potenziale media dovrebbe essere uguale alla differenza di potenziale costante con corrente continua. Noi invece abbiamo trovato che anche adoperando una corrente interrotta di intensità media eguale all'intensità costante con corrente continua, la differenza di potenziale media misurata esattamente con l'elettrometro di Mascart diminuisce di più di un decimo.

Tal risultato potrebbe far pensare a una diminuzione della forza controelettromotrice di Edlund per il fatto che le correnti sono interrotte. Esso invece si spiega logica-

mente con la formola di Ayrton, senza bisogno di ammettere che siano modificate le quattro costanti.

Infatti dalla formola

$$e = \frac{a + b\,l}{i} + c + d\,l$$

in caso di correnti variabili si deduce

$$\frac{1}{T}\int_0^T e\,d\,t = \frac{(a + b\,l)}{T}\int_0^T \frac{1}{i}\,d\,t + c + d\,l$$

cioè

$$e_m = \frac{a + b\,l}{T}\int_0^T \frac{d\,t}{i} + c + d\,l$$

e siccome è in generale

$$\frac{1}{T}\int_0^T \frac{d\,t}{i} \gtrless \frac{1}{i_m}$$

essendo i_m l'intensità media, s' intende benissimo come, restando costanti a, b, c e d possa e_m esser diverso dal valore che si sarebbe ottenuto con la stessa intensità costante.

Ecco perchè noi abbiamo trattato la questione misurando la potenza nel qual caso i non è più al denominatore.

O. M. Corbino e P. Liga.

Comunicazione fatta alla sezione siciliana dell'A. E. I., il 9 dicembre 1900.

REATTANZA DELLE LUNGHE LINEE DI TRASMISSIONE

Nel n. 2 dell'*Elettricista* dell'annata in corso il signor ing. Columbo ha pubblicato un interessantissimo studio sul calcolo dell'induttanza delle grandi linee trifasiche, arrivando a delle espressioni per il *coefficente di autoinduzione apparente* dei conduttori che, un po' diverse nella forma, sono in sostanza identiche a quelle cui sono pervenuto io nello studio pubblicato nel n. 3 dell'*Elettricista* dello scorso anno. Deploro soltanto che nella mia ricerca un errore di segno mi abbia condotto ad assegnare al coefficente di autoinduzione di un conduttore di uno o più sistemi trifasici ed al coefficente di induzione mutua tra due conduttori di tali sistemi i valori

$$L = \frac{1}{2} + 2\log_e r \qquad M = 2\log_e d$$

anzichè i seguenti

$$L = \frac{1}{2} - 2\log_e r \qquad M = -2\log_e d$$

che sono i veri (1).

(1) Riferendomi ancora a quella ricerca devo aggiungere che in conseguenza di ciò i risultati dell'esempio numerico sviluppato riescono leggermente diversi dai veri, tanto più che il segmento BC va portato parallelamente al vettore dell'intensità e non lungo il vettore della tensione.

Si può controllare l'esattezza di questi ultimi valori applicandoli al caso di un semplice circuito monofase, perchè le due correnti (di andata e ritorno) essendo eguali e contrarie costituiscono un sistema di correnti la cui somma è identicamente nulla ad ogni istante.

Per il primo conduttore la f. e. m. indotta dalle variazioni della corrente è per cm. di lunghezza:

$$e_1 = -\left(L\frac{dI}{dt} + M\frac{d(-I)}{dt}\right)$$

essendo I e $-I$ le due correnti; cioè

$$e_1 = -\left(L\frac{dI}{dt} - M\frac{dI}{dt}\right)$$

e per il secondo conduttore l'analoga f. e. m. è

$$e_2 = -\left(L\frac{(d-I)}{dt} + M\frac{dI}{dt}\right)$$

$$e_2 = -\left(-L\frac{dI}{dt} + M\frac{dI}{dt}\right)$$

Questa seconda f. e. m. è, rispetto la prima, diretta in senso opposto. Nel circuito complessivo esse si sommano, così chè la f. e. m. totale di induzione nel circuito è

$$\varepsilon = -\frac{dI}{dt}\left\{L + L - 2M\right\} = -2\left\{L - M\right\}\frac{dI}{dt}$$

Sostituendo ad L ed M i valori sopra accennati si ottiene

$$\varepsilon = -2\left\{\frac{1}{2} + 2\log_e\frac{d}{r}\right\}\frac{dI}{dt}$$

e per l'intero circuito di lunghezza l

$$\varepsilon = -2l\left\{\frac{1}{2} + 2\log_e\frac{d}{r}\right\}\frac{dI}{dt}$$

Ora il fattore $2l\left(\frac{1}{2} + 2\log_e\frac{d}{r}\right)$ è appunto il valore del coefficente di autoinduzione di un circuito costituito da due conduttori paralleli.

Nelle lunghe linee di trasmissione il fenomeno della *reattanza faradica* è in parte combattuto dalla *reattanza leydica,* i fili a potenziali diversi costituendo vere armature di condensatori. Il calcolo della seconda è stato tentato recentemente dall'ing. Ehuert (*Elektrotechnischer Anzeiger,* 1900, nn. 49, 50, 60, 61) nel modo che qui brevemente riassumo.

La capacità di un condensatore costituito da due conduttori paralleli è

$$C = \frac{l}{4\log_e\frac{d}{r}} \text{ unità elettrostatiche} \quad . \; . \; . \quad (1)$$

oppure

$$C = \frac{l}{4\log_e\frac{d}{r}}\,\frac{1}{9.10^5} \text{ mikrofarad.} \quad . \; . \; . \quad (2)$$

Se si tratta di un circuito sdoppiato con 4 conduttori allora si hanno due condensatori congiunti in parallelo e la capacità complessiva diventa doppia, in modo che

$$C = \frac{l}{2\log_e\frac{d}{r}} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (3)$$

Se invece trattasi di un solo conduttore steso nell'aria ritiene l'Ehuert che si possa ancora ritenere come capacità

$$C = \frac{l}{2 \log_e \frac{d}{r}} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (4)$$

che è la capacità di un conduttore rispetto la terra. Se poi questo filo fosse sdoppiato allora la capacità del conduttore così costituito riuscirebbe doppia della precedente e precisamente

$$C = \frac{l}{\log_e \frac{d}{r}} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (5)$$

Ritiene poi l'Ehuert che la reattanza leydica del conduttore sia $\frac{1}{C\omega}$ e che lo spostamento di fase ad essa dovuto sia dato da

$$\tang \varphi = - \frac{1}{\omega C R}$$

Non mi sembra esatto questo modo di considerare il fenomeno perchè la formula (4) sarebbe esatta se al posto del secondo conduttore a distanza d vi fosse un piano indefinito. (Vedi *Lezioni* del prof. Ferraris, pag. 90 e 91). Di più col modo di considerare dell'Ehuert la capacità sarebbe congiunta in serie, il che è precisamente il contrario di quanto avviene in pratica dove la capacità dei conduttori è in derivazione sulla linea ed uniformemente distribuita lungo tutto il percorso. La trattazione di questo caso complesso fu fatta dall'Heaviside, comprendendo la reattanza faradica e la leydica, però per una linea a due conduttori. In via approssimativa, suddividendo e localizzando la capacità in pochi punti della linea (al massimo 3) il problema, sempre per una linea monofase, fu trattato dallo Steinmetz con un metodo che trovasi anche indicato nelle *Lezioni* del prof. Ferraris a pag. 327.

Il problema completo per il caso di una trasmissione aerea trifase non fu ancora trattato; però avrebbe importanza pratica molto relativa. Anzitutto la capacità delle reti aeree è ordinariamente piccola, escluso il caso di linee superanti il centinaio di chilometri di lunghezza, dove anche una capacità moderata può originare delle correnti di carica molto notevoli se la tensione è elevatissima. Ma più di tutto non bisogna dimenticare che in ogni isolatore si ha un vero condensatore le di cui armature sono, il filo con la sua legatura e il sostegno di ferro dell'isolatore. La capacità complessiva degli isolatori prevale praticamente su quella presentata dai conduttori fra loro e fra essi e la terra; le quali due ultime capacità possono anche diventare trascurabili di fronte a quella combinata degli isolatori e di quella tra i conduttori ed i sostegni metallici, quando questi siano impiegati, tanto più se pel caso di condutture multiple ad altissima tensione si mette una rete di protezione tra di esse, parallela ai conduttori e col suo piano lungo l'asse del palo di sostegno, per proteggere gli operai durante le riparazioni. Non resta allora che riferirsi ai risultati ottenuti sopra linee poste in analoghe condizioni.

G. SARTORI.

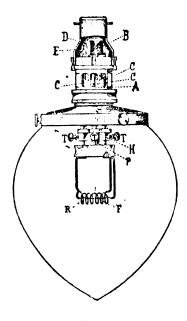
Trieste, febbraio 1901.

Sulla Lampada* Nernst

Chi è stato all'Esposizione di Parigi avrà visto la lampada Nernst funzionare, per la prima volta esposta al pubblico nel padiglione della Allgemeine Elektricitäts Gesellschaft, illuminato con circa 300 di tali lampade da 25, 50 e 100 candele. La lampada rassomiglia nella generale apparenza a una ordinaria lampada elettrica a incandescenza, eccetto che il filamento (lo chiamerò così per analogia) invece di essere di carbone, come comunemente, è fatto di magnesia insieme ad ossidi di alcuni elementi rari, come zirconio, ittirio, torio, ecc., i quali aggiungono splendore al filamento, grazie al loro forte potere emissivo.

Un filamento di tali sostanze non conduce corrente a temperatura ordinaria, ma deve essere riscaldato a circa 700° *C* perchè divenga conduttore. Questo è certamente il più grave difetto della lampada Nernst, ad eliminare il quale, o meglio a diminuirlo hanno rivolto la mente molti inventori in questi ultimi tempi. Senza dubbio questa lampada è considerata da molti di grande futuro successo, e lo dimostra il gran numero di brevetti che se ne prendono continuamente, specialmente negli Stati Uniti d'America. Le varie Compagnie si sono già diviso il campo d'azione.

Fig. 1.

La Westinghouse Company ha acquistato la privativa per gli Stati Uniti e il Canadà; Ganz e Co. i diritti per l' Austria-Ungheria e l' Italia; l' Allgemeine Elektricitäts Gesellschaft per la Gran Bretagna, la Germania e le altre nazioni europee. Questa ultima Compagnia ha recentemente venduto i suoi diritti di brevetto per l'Inghilterra alla Nernst Electric Light Co. Ltd, e tutte stanno lavorando per trovare una forma pratica e commerciale di questa lampada.

In uno degli ultimi numeri dell' « Electrician » di Londra erano illustrati alcuni tipi di lampada Nernst, costruiti dalla Nernst Electric Light Co., di uno dei quali dò un disegno (V. Fig. 1).

La lampada è da 50 candele, il disegno è in scala di un terzo.

Le parti principali sono il filamento *F*, il riscaldatore *R*, e il rocchetto *B*; il cappello e il globo coprono e completano il tutto.

Il filamento *F*, composto principalmente di magnesia, ha il diametro di circa millimetri 1, ed è molto più corto che nelle comuni lampade a incandescenza; è inoltre fermato tra due fili di platino, le congiunzioni tra il platino e il filamento essendo coperte da una piccola bolla di materia simile a quella di cui è composto il filamento stesso. Il riscaldamento si può fare con una lampada a spirito o con qualunque altro mezzo conveniente.

Nella lampada di cui dò il disegno il riscaldatore è formato da un lungo e sottile filo di platino (0,03 ÷ 0,04 millimetri) avvolto a spirale attorno a una bacchetta di porcellana, la quale alla sua volta è piegata a spirale dopo che il filo di platino vi è

*

stato avvolto attorno, come si vede in figura. Questa lampada è inoltre resa « automatica » mediante un apparecchio elettromagnetico posto nel tubo sopra il cappello.

Il filamento è in parallelo col riscaldatore e il rocchetto *B* è in serie col filamento; non appena questo è sufficientemente caldo da diventare conduttore, la corrente passa attraverso al rocchetto, l'àncora *D* è attratta e taglia fuori il contatto *E* che è in serie colla spirale riscaldatrice. Lo schema delle connessioni è chiarito dalla fig. 2. Quando la lampada viene spenta, l'àncora non è più attratta, una molla la spinge verso il contatto *E*, e tutto ritorna nella posizione di prima ed è pronto per agire di nuovo.

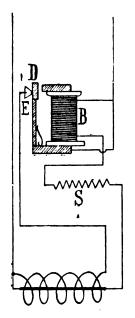



Fig. 2.

Come si vede, tale apparecchio, che rende la lampada perfettamente automatica, è semplicissimo.

Le lampade Nernst sono generalmente da molte candele, perciò il calore interno che vi si produce danneggierebbe certamente l'isolante dell'elettromagnete. Per evitare questo, le connessioni *C* tra le due parti della lampada attraversano una specie di gabbia *A*, e così uno spazio d'aria è interposto e l'aria esterna può circolare liberamente mediante larghi buchi, come si vede in figura, i quali hanno pure lo scopo di fornire al filamento l'aria di cui ha bisogno. Nel globo della lampada non si ha il vuoto, ma un rifornimento di ossigeno è necessario per prevenire l'elettrolisi della magnesia, che è la base del filamento, o forse piuttosto per effettuare una riossidazione del magnesio che è prodotto dall'elettrolisi.

Dopo che la lampada ha funzionato un certo numero d'ore, che da alcuni si afferma essere superiore alle 500, il rendimento diminuisce, la resistenza cresce, fino a che il filamento brucia e si rompe, in maniera simile alle lampade a incandescenza.

Perciò la Compagnia fabbrica questa lampada in due parti separabili, l'una fissa, l'altra rinnovabile, che si propone di rifornire a prezzo moderato, ricevendo indietro la parte vecchia nella quale il filamento è bruciato. La parte rinnovabile è composta del filamento e della spirale riscaldatrice, le cui estremità sono fissate su un blocco di porcellana il quale porta 3 contatti.

Le corrette connessioni sono fatte mediante un buco di sezione trapezioidale praticato nel blocco di porcellana, a cui corrisponde un pezzo *P* della medesima sezione che protende dalla parte fissa.

Un'altra importante parte della lampada, che si vede solo schematicamente nella fig. 2, è una resistenza *S* in serie col filamento.

Il fatto fondamentale su cui è fondata la lampada Nernst, come si è visto, è che alcune sostanze, non conduttrici a ordinarie temperature, lo diventano quando sono riscaldate.

Il filamento Nernst a freddo ha una resistenza qualche centinaia di volte maggiore che a caldo; col crescere dunque della temperatura, la resistenza diminuisce, al variare del potenziale varia l'intensità luminosa della lampada. Perciò è disposta in serie col filamento una resistenza che aumenti colla temperatura, e si presta molto bene un sottile filo di ferro avvolto attorno a una bacchetta isolante, e chiuso in un tubo di vetro, su cui sia fatto il vuoto per impedirne l'ossidazione.

L'ufficio dunque di questa resistenza, che è un decimo circa della resistenza della lampada, è di assicurare la stabilità della luce al variare del potenziale della rete di distribuzione: senza questa resistenza la lampada sarebbe terribilmente sensibile alle variazioni del voltaggio.

L'energia elettrica consumata dalle lampade costruite da questa Compagnia è 1,7 watt per candela, compresa l'energia perduta nella resistenza di regolaggio; si deve concludere che si usi una temperatura più bassa forse per assicurare alla lampada stessa una più lunga vita.

Le lampade della Allgemeine Elektricitäts Gesellschaft sono costituite delle medesime parti essenziali; un filamento, un riscaldatore, un apparecchio automatico, e una resistenza di regolaggio; i particolari sono molto diversi nei vari tipi, la maggior parte dei quali si possono usare con corrente continua o alternata a 220 volt. Una lampada da 25 candele prende 0.185 amp. e una da 50 *c.* 0,37 amp. Quindi l'economia è di 1,5 watt per candela; ossia il rendimento è due volte quello di una comune lampada a incandescenza, potendo così raddopiare la quantità di luce ottenuta da ogni cavallo di forza. Anche questa Compagnia costruisce la parte rinnovabile separata dalla parte fissa. Le lampade che stavano all'Esposizione di Parigi non erano per la vendita, ma il prezzo probabile si crede che sia di circa lire 2.50 per l'intera lampada, e lire 0.60 per la parte rinnovabile. Come alcuni periodici annunziano, pare che queste lampade sieno tra breve poste in commercio.

La Westinghouse Co. d'America, non ha ancora nulla di pronto.

Riassumendo intorno alla lampada Nernst i giudizi e i prognostici fatti, sembra che probabilmente non farà concorrenza alla presente lampada a incandescenza, perchè è difficile costruirla per intensità luminose minori di 25 candele e per voltaggi più bassi di 200 volt.

Quando sarà ancora più semplice e più pratica, il suo posto sarà tra la lampada a incandescenza da 16 a 32 candele, e la lampada ad arco da 300 a 1000 candele, quindi potrà competere colle lampade ad arco di moderato amperaggio e cogli archi a vuoto (inclosed arc lamps) specialmente quando si possa usare un potenziale di 250 volt o superiore, al quale la lampada Nernst si comporta veramente bene.

Presentemente si deve considerare come in condizioni di tentativo, e molti problemi che la riguardano devono essere ancora risolti; particolarmente è necessario un perfezionamento nell'apparecchio automatico, o tale una modificazione del filamento da avere una qualche conduttività iniziale, e probabilmente poter allora abolire il riscaldatore e quindi l'apparecchio automatico.

Tuttavia l'alto rendimento, e il modo veramente facile di sostituire la parte che perisce, sono per sè stessi pregi capitali sul delicato filamento di carbone e il vuoto quasi perfetto richiesto nelle lampade a incandescenza, e a meno che queste ultime non sieno migliorate in una maniera inaspettata bisogna riguardare la lampada Nernst come un competitore che, se non serio per ora, può divenirlo in breve e potente.

Ing. G. B. Ubaldi.

Lampada ad Arco usata come Telefono

Nel dicembre 1900 il sig. W. Duddel lesse una conferenza nell'Associazione elettrotecnica di Londra « sulle rapide variazioni di corrente nell'arco a corrente continua »; conferenza da cui ricaviamo quanto segue.

Ciò che avviene quando la corrente dell'arco varia d'intensità, o lentamente, o con alcuni bruschi cambiamenti, fu già studiato dalla signora Ayrton; restava a studiarsi che succede per variazioni periodiche, di maggiore o minore frequenza, e d'intensità di corrente molto debole rispetto alla corrente dell'arco. E ciò ha fatto il Duddel, specialmente per quanto riguarda l'involucro di gas che circonda l'arco stesso.

Il Duddel afferma che per una determinata lunghezza dell'arco, ad ogni intensità della corrente che lo traversa, corrisponde una determinata sezione per quell'involucro di gas sopradetto; e che variazioni periodiche della corrente producono, con variazioni dell'involucro, vere e proprie onde sonore. E questa è, come è noto, l'origine del ronzio degli archi a corrente alternata. Ma anche l'arco continuo produce un tono regolare, quando le variazioni sono assai piccole, come p. es. quelle prodotte dal passaggio delle spazzole da un segmento all'altro del collettore di una dinamo.

Duddel cercò allora quali variazioni conviene produrre nella corrente affinchè l'arco dia un tono chiaro e distinto.

Per far ciò, egli inviò su un arco nutrito da una batteria di accumulatori, sul cui circuito trovasi pure una forte autoinduzione, la corrente di una macchina a corrente alternata, che passa attraverso ad un condensatore. Il risultato è che si impedisce alla corrente continua degli accumulatori, l'entrata nella macchina a corrente alternata, essendovi il condensatore nel circuito; ed alla corrente alternata l'entrata negli accumulatori, vietandolo l'autoinduzione.

Così, con una lampada ad arco continuo di 10 ampère, con arco lungo 3 a 5 mm. e con carboni omogenei od animati, si sente chiaramente un tono, quando la corrente alternata è solo di $^1/_{1000}$ di ampère, con 1000 a 16000 alternazioni al secondo; quanto a dire, la variazione di 1 : 10000 basta a influenzare l'involucro di gas dell'arco, fino a fargli produrre delle onde sonore.

Con una corrente alternante di $^1/_{20}$ a $^1/_{10}$ ampère con 60000 alternazioni, non si ode più alcun suono, probabilmente perchè le vibrazioni superano il limite di percezione dell'orecchio umano.

Un passo avanti in queste ricerche, consisteva nello studiare il comportamento dell'arco con le deboli correnti telefoniche, e a Duddel è riuscito il far vibrare il gas dell'arco in modo tale che anche a parecchi metri di distanza il suono ne fosse perfettamente chiaro.

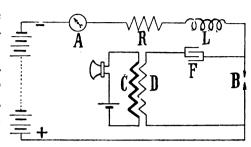
La disposizione dei circuiti è data dalla figura qui accanto.

La lampada ad arco *B* è posta su una batteria di accumulatori, e nel suo circuito si trovano: un ampermetro *A*, una resistenza regolatrice *R* ed una bobina d'induzione *L*.

Sui carboni stessi dell'arco, è posto in derivazione un circuito contenente un condensatore *F*, della capacità di 2 a 3 microfarad; l'avvolgimento secondario *D* di una bobina d'induzione, il cui primario forma circuito con un microfono *N*; e 2 a 3 elementi Leclanché. Il microfono può quindi essere portato lontano, e in altro ambiente della lampada.

Come si vede, la corrente continua degli accumulatori e quella alternata della bobina D non possono confondersi, in causa rispettivamente del condensatore F e della resistenza induttiva L che non si lasciano attraversare, il primo dalla corrente continua, e la seconda dall'alternata a cui offre resistenza grandissima.

La corrente alternata passa quindi praticamente tutta attraverso l'arco, ciò che conferisce al buon funzionamento dell'apparecchio.

Il risultato fu, che ciò che in altra sala veniva detto sul microfono, venne ripetuto dalla lampada in modo sì chiaro e sì forte, che lo si intendeva benissimo alla distanza di sei metri all'intorno.

L'aumentare l'intensità della corrente non produce miglioramento notevole. Praticamente i migliori risultati si ottennero con 10 a 12 amp., per un arco lungo 20 a 30 mm., e con carboni di 11 a 13 mm. di diametro.

Ciò che è anche notevolissimo è che l'esperienza si può capovolgere, cioè è possibile adoperare l'arco come microfono, benchè sinora i risultati ottenuti in tal modo, siano meno buoni dei precedenti.

Quanto all'uso pratico di queste scoperte nel campo telefonico e telegrafico, è questa una domanda che solo il futuro può sciogliere, ma già sin d'ora è facile prevederne alcuni.

U. Segre.

ELETTROGRAFO

NUOVO ISTRUMENTO ECONOMICO RIVELATORE E REGISTRATORE DELLE SCARICHE ELETTRICHE TEMPORALESCHE

È stato dimostrato che anche quando l'atmosfera è tutta limpida e tersa esiste nella medesima dell'elettricità, e che un temporale viene a comparire quando esistono nell'aria delle scariche elettriche alternanti della stessa natura di quelle prodotte da un rocchetto di Ruhmkorff col suo oscillatore (onde hertziane); e però l'esistenza della elettricità nell'aria in quantità crescente è il pronostico dell'avvicinamento di un temporale.

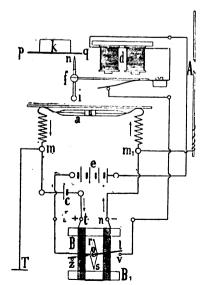



Fig. 1.

Siccome non possiamo con i nostri sensi rilevare la presenza di quelle scariche elettriche che spesso succedono silenziose nell'atmosfera anche quando è limpida, così è necessario adottare negli Osservatori Meteorologici, per pronostico dei temporali e delle pioggie, un istrumento rivelatore e registratore delle commozioni prodotte dalle scariche atmosferiche.

L'istrumento, che io propongo ai miei colleghi signori Direttori di Osservatori e a coloro che amano queste ricerche, da me ideato, costruito nell'offficina meccanica del gabinetto di fisica di questo R. Istituto tecnico, funziona in questo Osservatorio come rivelatore e registratore delle scariche elettriche, ed è stato da me denominato, per questo suo speciale uso, *elettrografo*.

Uno di questi istrumenti, uguale a quello che funziona in questo Osservatorio, trovasi a Roma all'Esposizione internazionale grandinifuga nella classe VI fra gli strumenti meteorologici per la previsione del tempo. Esso è semplice, di pochissimo costo, di facile maneggio e di facile costruzione e riparazione. È formato di due parti, cioè dell'apparecchio rivelatore, che rende manifeste le scariche elettriche, e di quello registratore che le scrive, ossia le segna nel momento che si manifestano.

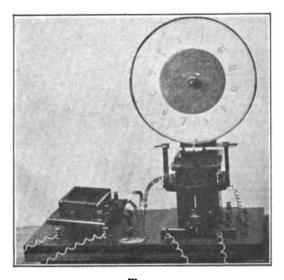
L'apparecchio rivelatore è formato dalle seguenti parti (fig. 1): di un coherer *a*, di una bussola galvanometrica *B B'* e di una pila Leclanché *c* uniti in serie; quello ricevitore è formato di un campanello elettrico *d*, di una batteria di quattro pile Leclanché *e* unite in serie col pernio dell'ago *o* e col campanello *d*, il quale ha il battente *f* formato da una parte a pallina che può battere nel coherer *a* e dall'altra parte vi è una matita *u* che può segnare in un quadrante *p q* posto in movimento da un apparecchio di orologeria *k*.

Il quadrante mobile segna le ore come un comune orologio, con la differenza che l'indice, rappresentato dal martelletto sostenente la matita *u*, è fisso, ed il quadrante gira compiendo la sua rivoluzione nelle ventiquattro ore. Per tale disposizione le ore nel quadrante sono scritte in modo inverso a quello dei comuni orologi.

Fig. 2.

Venendosi a chiudere il circuito per effetto della scarica temporalesca, il martelletto batte e la matita segna sul quadrante, che le scorre contro, una serie di punti corrispondenti alle scariche avvenute e che con la loro posizione sul quadrante segneranno l'ora precisa in cui è avvenuto il fenomeno.

La chiusura del circuito secondario, cioè di quello del campanello elettrico *d* unito colla batteria *e*, si forma per mezzo del movimento di repulsione provocato dalla corrente sopra l'ago *r s* calamitato della bussola galvanometrica *B B'*.

Mentre i due poli della pila *c* sono fissati, col coherer intercalato, ai due capi del filo moltiplicatore *t n* messo parallelamente all'ago stesso, uno dei poli della batteria secondaria è attaccato al sostegno *o* dell'ago, e l'altro va a terminare con una laminetta *v* di platino fissata sul telaio. All'ago superiormente è saldato un piccolo braccio metallico terminante pure in una laminetta di platino *l*, che trovasi, quando l'ago è nello stato di riposo, poco discosta da quella fissa *v*.

L'apparecchio funziona automaticamente nel seguente modo: non appena passa per l'antenna *A* una leggiera corrente, pel conseguente spostamento dell'ago le due laminette di platino *l v* si congiungono, si stabilisce con ciò il circuito secondario, e però la parte metallica *i* terminante a sfera del martelletto batte sul coherer *a*, ne disorienta il contenuto interrompendo la corrente, e la matita *n* segna sul quadrante la scarica avvenuta. Interrotto così il circuito primario l'ago *r s* ritorna nella posizione parallela al filo moltiplicatore e con ciò si distacca la laminetta di platino *l* da quella fissa *v* e ritorna tutto allo stato di riposo, finchè un'altra corrente, anche leggiera, rende conduttore il coherer.

Ho limitato il movimento dell'ago calamitato con un punto di arresto z e così ho ottenuto maggiore prontezza nella registrazione.

Ogni ventiquattro ore l'osservatore quando trova dei segni sul quadrante fatto di carta incastrato opportunamente nel disco, che è di zinco, può togliere facilmente il quadrante di carta e sostituirne un altro di eguale grandezza per le successive osservazioni.

Anche il coherer da me costruito è semplicissimo. Due bastoncini di carbone, di grossezza e lunghezza relativamente arbitraria entrano a sfregamento dolce in un tubetto di vetro. Pochi granuli di tornitura di ferro piuttosto grossa o punte di piccole viti tagliate con la pinza a taglio bastano a creare un coherer molto sensibile e abbastanza costante, in cui la decoherazione avviene al menomo urto.

Beninteso che la distanza dei due carboni ed il contatto col miscuglio interposto deve essere regolato con un un po' di pazienza, servendosi delle scariche residuali di una bottiglia di Leyda, dopo di che i due carboni si fissano con ceralacca fusa.

Le due estremità del coherer sono formate in m ed in m' e sono in comunicazione in serie con la pila e con il moltiplicatore; m comunica con la terra T, mentre m' comunica con l'antenna A raccoglitrice delle onde hertziane, che vanno a sensibilizzare il coherer, cioè a renderlo conduttore.

Ho usato questo mio istrumento anche per esperienze scolastiche di telegrafia elettrica senza fili. A tale scopo ho applicato il disco di zinco in altro apparecchio di orologeria capace di farlo girare con maggiore velocità, di sollevarlo ed abbassarlo verticalmente dalla matita in modo che questa descrive nel disco di carta bianca sovraposta a quella di zinco i segnali trasmessi di punti e rette in curva spirale.

Questo istrumento così costruito, nel suo complesso (fig. 2), presenta molta utilità pratica, in meteorologia, per il pronostico del tempo, e nelle scuole, per le esperienze di telegrafia elettrica senza fili e in generale come ricevitore delle onde hertziane. Da parecchi giorni, per il medesimo istrumento ho presentata domanda di privativa industriale; e per chi lo desidera posso farlo costruire, senza le pile e senza l'antenna, per sole lire ottanta.

Girgenti, 10 febbraio 1901.

Prof. PIETRO LANCETTA
Direttore del R. Osservatorio Meteorologico di Girgenti.

LA PROPAGAZIONE DELLE AZIONI ELETTRICHE

Per la lodevole iniziativa della presidenza della Sezione Romana della A. E. I., il 10 febbraio fu aperta la seconda serie delle conferenze esperimentali sopra argomenti elettrotecnici.

La prima conferenza è stata tenuta dall'on. prof. Angelo Battelli della Università di Pisa, il quale per oltre un'ora tenne sospeso l'uditorio affascinato colla sua parola veloce, calda e persuasiva.

L'argomento a trattarsi era la propagazione delle Azioni Elettriche.

Dopo avere accennato al fatto che l'elettricità tende a passare dai punti di potenziale elettrico più alto a quelli di potenziale più basso, il prof. Battelli mostra come nella propagazione di una perturbazione elettrica siano da considerarsi le correnti di *spostamento* che hanno la loro sede nei dielettrici e le correnti di *conduzione* che circolano nell'interno dei conduttori. Le prime sono di corta durata anche se la causa che tende a produrla continua ad agire purchè essa resti costante; cessando la perturbazione elettrica il mezzo restituisce l'energia spesa nella sua deformazione. Le seconde durano

finchè dura la forza elettromotrice che le produce, ma l'energia elettrica vi è consumata tutta durante il tempo del suo passaggio e si trasforma in calore o altra specie d'energia; cessando la forza elettromotrice non si ha più nessuna energia disponibile.

L'Oratore per dare un'idea della differenza fra le due specie di correnti ricorre ad un'analogia idraulica. Supponiamo di avere due vasi comunicanti, pieni di liquido, uno dei quali è chiuso superiormente da uno stantuffo. Se l'acqua arrivava in ambedue i vasi allo stesso livello, ponendo poi un peso sullo stantuffo essa si solleva nel secondo vaso, ma il movimento cessa quando il dislivello nei due rami fa equilibrio al peso posto sullo stantuffo. Togliendo il peso l'acqua ritorna nelle condizioni iniziali. Questa è dunque una corrente di spostamento.

Per la corrente di conduzione l'analogia si presenta nel movimento del liquido lungo il tubo sottile che fa comunicare due recipienti nei quali l'acqua non è allo stesso livello.

E se il tubo di comunicazione fra i due recipienti è elastico, allora avvengono fenomeni analoghi al caso in cui ambedue le correnti passano contemporaneamente.

Lasciando ora i confronti idraulici, l'Oratore fa vedere come non ci possono essere correnti aperte e passa ad esporre in qual maniera realmente succede la propagazione dell'energia. A tal uopo, applicando la legge di Pojnting ad un circuito il quale sia percorso da una corrente, mostra che pei punti interni del conduttore e vicini alla superficie, l'energia non si propaga lungo il conduttore stesso, ma affluisce verso l'interno di esso; pei punti esterni il vettore secondo cui si propaga l'energia è parallelo all'asse del conduttore ed ha la direzione della corrente.

L'Oratore poi applica i concetti esposti ai casi della pratica.

Il primo caso che egli considera è quello del telegrafo con linee aeree, di cui fa vedere l'analogia coi fenomeni idraulici che si hanno prendendo due vasi pieni di liquido, comunicanti fra loro, e premendo sul liquido di uno di essi per mezzo di uno stantuffo.

Altro caso è quello del telegrafo sottomarino che corrisponderebbe al caso idraulico precedente, in cui però il tubo di comunicazione fra i due vasi fosse elastico.

Un terzo caso è quello del telegrafo senza fili. In esso, come è noto, l'energia è trasmessa per onde; perciò l'Oratore comincia a parlare della propagazione di queste onde analoghe a quelle luminose e calorifiche, di cui mostra un'analogia idraulica nel caso di due recipienti, contenenti del liquido fino a livelli diversi, e posti all' improvviso in comunicazione fra loro attraverso un tubo assai largo. Quindi accenna alle disposizioni per ottenere le onde elettriche e al modo per poterne rivelare la presenza. A tal uopo fa vedere sperimentalmente come un pendolo comunica a distanza il suo movimento a un pendolo uguale, e un diapason la sua vibrazione ad un diapason della stessa nota; analogamente se si pone in presenza di un oscillatore un sistema di ugual periodo di oscillazione elettrica, il primo, mentre funziona, mette in azione il secondo. E così mostra le varie forme di risuonatori e descrive e mostra il funzionamenio del *coherer* che principalmente viene oggidì adoperato per raccogliere le onde elettriche.

Una delle notizie che più hanno commosso il pubblico nei mesi testè decorsi fu quella che Tesla avesse in via d'attuazione metodi ed apparecchi per trasmettere a qualunque distanza grandi quantità di energia elettrica senza bisogno di alcun filo.

Tesla non ha ancora pubblicato la descrizione dei suoi metodi, ma è probabile che i suoi progetti si basino sopra il comportamento delle scariche nei gas rarefatti e sulle proprietà delle correnti d'alta frequenza.

Si sa infatti che facendo il vuoto in un tubo di Geissler, la resistenza che questo presenta va diminuendo colla pressione. Invero al di là di un certo limite la resistenza torna a crescere tanto che nei tubi a rarefazione estrema è impossibile far avvenire la scarica fra elettrodi anche vicinissimi; ma in tal caso la resistenza si incontra principalmente fra gli elettrodi e il vuoto.

Infatti Edlund trovò che, mentre a rarefazioni estreme la scarica non passa più fra elettrodi situati entro il tubo, si ha invece una viva luminosità se gli elettrodi si formano con due striscioline di stagnola avvolta sugli estremi del tubo stesso.

Ciò sarebbe provato anche dalle esperienze di Goldstein il quale trovò che la coibenza del vuoto viene molto diminuita se si scalda a temperatura elevatissima il catodo. Così facendo funzionare da catodo il filamento di una lampada ad incandescenza, egli trovò che la resistenza dell'aria estremamente rarefatta era circa 100 volte minore quando il filamento era incandescente; se il filamento faceva da anodo il suo riscaldamento non faceva diminuire la resistenza; ciò indica che il fatto non dipende nè da riscaldamento del gas, nè da svolgimento di gas dal filamento.

Altra esperienza di Goldstein servirebbe a dimostrare che l'aumento di resistenza

delle radiazioni negative che si verifica al crescere della rarefazione risiede unicamente alla superficie del catodo. Egli infatti, adoperando un tubo di scarica con un elettrodo spostabile trovò che, diminuendo la lunghezza del fascio negativo, le variazioni di resistenza del tubo diminuiscono al crescere della rarefazione.

Inoltre è stato trovato da Trowbridge e Richards che la resistenza dell'aria, mentre è grandissima alle scariche continue è invece di pochi ohm soltanto alle scariche oscillanti.

Sono note le esperienze di Tesla con correnti di alta frequenza per le quali si possono illuminare dei tubi a vuoto senza elettrodi e senza conduttori e si possono accendere più lampade ad incandescenza, disposte lungo un solo filo che termina liberamente nell'aria; fenomeni che l'Oratore fa vedere all'Uditorio.

Queste correnti d'alta frequenza avevano fatto nascere la speranza che si potesse far funzionare da conduttore la terra e che in tal modo si potesse fare a meno di fili. Quantunque nel porre in pratica tali disposizioni s'incontrino gravissime difficoltà, è certo però che, in condizioni speciali, e a grandi altezze, l'atmosfera può divenire abbastanza conduttrice, e le esperienze hanno indicato che con due antenne mantenute ad un'altezza di non più di 30,000 o 35,000 piedi sul livello del mare, e con un potenziale di 15 a 20 milioni di Volta, l'energia di migliaia di cavalli-vapore può esser trasmessa a distanze che posson raggiungere centinaia e centinaia di miglia.

Perciò non si possono dichiarare impossibili i progetti del Tesla, ma gravissime difficoltà s' incontrerebbero nella loro attuazione.

M. P.

RIVISTA SCIENTIFICA ED INDUSTRIALE.

Un nuovo freno elettromagnetico per tramways elettrici. — La Westinghouse Co. d'America ha recentemente acquistato i brevetti di un nuovo freno inventato dal sig. Newell. Tale freno consiste in un elettromagnete a ferro di cavallo sospeso a delle molle a spirale, e disposto in modo che i poli sono affacciati contro le rotaie. Quando il magnete è eccitato i poli, che hanno delle apposite espansioni, aderiscono alle rotaie e frenano la vettura come un ordinario freno a pattino. Ma vi è una grande differenza negli effetti tra il freno a pattino e il nuovo freno Newell.

Infatti nel caso del freno a pattino il frenamento è ottenuto a spese del peso della vettura, ossia diminuendo l'aderenza delle ruote sulle rotaie, e per conseguenza annullando in gran parte l'effetto del freno a zoccolo sulle ruote, tanto più quanto più agisce il freno a pattino.

Nel caso invece del freno Newell è chiaro che l'aderenza magnetica tra le espansioni polari del magnete e le rotaie produce lo stesso effetto come se si aumentasse il peso della vettura. Una semplice disposizione di leve connette l' elettromagnete con gli zoccoli dei freni sulle ruote, in modo che il frenamento è contemporaneo. Questo freno ha inoltre gli stessi vantaggi del comune freno elettromagnetico, ora molto in uso nei tramways elettrici, di essere indipendente dalle interruzioni della corrente che fornisce il trolley, essendo azionato dai motori come generatori.

È stato oggetto di varie prove ed è stato trovato così efficace e pronto nella sua azione, che il carro può essere fermato più presto che con qualunque altro freno esistente.

G. B. U.

Trasportatore elettrico sotterraneo. — Dopo aver superato le vie dell'aria col telegrafo, l'elettricità invade quelle profonde della terra. La società costituita a New-York sotto il titolo di *Consolidated Telpherage Co.* per l'impianto e l'esercizio di ogni maniera di ferrovie aeree, si propone ancora di attuare nelle città un servizio sotterraneo di trasporti mediante carretti elettromotori entro tubi, analogamente a quanto si fà in alcune città per la trasmissione pneumatica dei dispacci telegrafici. E si comprende che le vie sotterranee siano le più indicate nelle città, dove non è possibile impiantare linee per trasporti aerei, ma dove è più che necessario avere un mezzo rapido per il trasporto di piccoli colli di ogni specie.

I tubi per questa trasmissione hanno un diametro di 80 a 90 cm. e sono muniti internamente di rotaie nelle quali appoggiano dei piccoli treni composti di tre o quattro vagoncini e che sono trascinati da piccoli elettromotori aggruppati a due o a quattro. L'alimentazione di questi è fatta con un trolley che prende la corrente da un filo appoggiato per mezzo di isolatori contro la parte superiore del tubo-galleria.

La messa in marcia si provoca con un commutatore e la fermata si fa automaticamente nella stazione che si vuole. A tal uopo un'asta portata dal treno, quando questo arriva alla stazione in cui si deve fermare, viene ad urtare contro uno ostacolo e questo urto ha per effetto di togliere la corrente. Tale asta può essere messa in posizioni diverse e ciascuna di queste posizioni corrisponde ad una delle stazioni che sono lungo la linea.

Nuova pila a depolarizzazione meccanica. — Prendiamo dall'*Électricien* alcune notizie intorno a questo nuovo elemento voltaico del dott. Fontaine-Atgier nel quale l'inventore ha utilizzata la curiosa proprietà depolarizzante delle reti metalliche, da lui scoperta fin dal 1899.

Ecco di che si tratta. Abbiasi una coppia zinco-ferro in soluzione di soda caustica nella quale lo elettrodo insolubile sia costituito da una lunga striscia di reticella di ferro a piccole maglie più volte ripiegata su sè stessa in modo da fornire una grande superficie in un assieme abbastanza compatto e permeabile.

La f. e. m. di un simile elemento è di o. 45 *V.* e la sua resistenza interna molto piccola. Se la si mette in circuito con una resistenza ugualmente piccola e un amperometro, si osserva che la corrente, dopo un *coup de fouet* di qualche minuto, prende un regime costante, come se si trattasse di una coppia a perfetta depolarizzazione chimica. Nell'interno dell'elemento intanto una quantità di bollicine gassose si svolgono in contatto del traliccio di ferro e si portano alla superficie del liquido.

Questo gas non è che l'idrogeno proveniente dalla elettrolisi del liquido e la sua eliminazione parrebbe dovuta ad un effetto puramente meccanico della reticella di ferro.

La forza elettromotrice però varia notevolmente con la natura dell'elettrodo positivo; se al ferro si sostituisce il rame essa diventa di 0,95 *V*, e con una rete metallica argentata arriva a 1,25 *V*, in questi casi l'azione depolarizzante è considerevolmente ridotta. Ciò lascia alquanto in dubbio sulla vera funzione dell'elettrodo reticolare, e la esperienza mostra soltanto, che fra i metalli quello che si presta meglio di tutti è il ferro.

Il modello più recente di questa pila, destinato ai laboratori e gabinetti di fisica, si compone di un recipiente di ferro bianco avente forma di parallelepipedo e munito in basso di un tubo di spurgo, col quale si può vuotare l'elemento senza smontarlo.

L'elettrodo di ferro è una rete con le maglie di 4 mm^2, ripiegata una dozzina di volte su sè stessa e che appoggia contro una delle faccie laterali del recipiente, ricoprendola per intero.

Questo elettrodo fa quindi massa col recipiente della coppia, mentre lo zinco, che è una lastra amalgamata, è sospeso mediante tubi isolanti.

Infine si carica con una liscivia di soda a 36° Baumé.

Una pila di 12 di questi elementi, aventi ciascuno la capacità di un paio di litri, può fornire 200 ampere-ora al massimo regime di 4,05 ampere con la tensione di 3 o 4 volt, il che corrisponde ad un cavallo-ora.

Il prezzo di costo di questa energia oscillerebbe fra le 8 e le 9 lire, sarebbe quindi eccessivo, ma in taluni casi anche questo elettromotore potrebbe con ragione preferirsi per le qualità che lo distinguono; cioè, la costanza della corrente, l'assenza di vapori nocivi, la comodità e la semplicità della sua preparazione e manutenzione.

Sulla pretesa perdita di carica elettrica per evaporazione. — Recentemente il Pellat ha risollevata questa questione affermando che si abbia questa perdita di carica nella evaporazione di un liquido elettrizzato. Alcune ragioni teoriche in vero tenderebbero a farlo supporre come ad esempio la seguente obiezione dell'Exner, rilevata anche dal Trabert, il quale si domanda: data una goccia di acqua sospesa nell'aria ed elettrizzata, dove si troverà la sua elettricità, quando essa si sia evaporata, se nella evaporazione non vi ha perduto la carica?

Il prof. A. Sella (Rend. Acc. dei Lincei, 9 febbraio 1900), ritiene che a questa domanda si possa rispondere: la carica rimanendo costante, mentre il raggio della goccia diminuisce, la densità superficiale arriva necessariamente, prima che la goccia sia scomparsa, ad un valore tale, che per esso l'aria circostante non si comporta più come un coibente. E insieme al dott. A. Pochettino si è accinto a rifare in proposito delle ricerche con le più grandi precauzioni sperimentali.

Il principio del metodo tenuto fu quello di determinare il tempo necessario per una determinata perdita di carica di un piattello metallico, sul quale si poteva porre uno strato di acqua; mentre la superficie veniva lambita da una corrente di aria ora secca ora satura di umidità, avendosi così una evaporazione ora abbondante ora nulla. Affinchè le esperienze avessero probabilità di buona riuscita, si ebbe cura di mantenere costante la dispersione attraverso i sostegni isolanti e si adoperò un elettrometro di piccola capacità.

Senza entrare nei dettagli di costruzione dello apparecchio, riferiamo in breve i risultati, che confermano quelli ottenuti prima del Pellat da Blake, Sohuke e Schwalbe, e che si possono riassumere nel seguente enunciato:

L'evaporazione non produce perdita di carica per densità elettriche dell'ordine di 2.10^{-3} unità elettrostatiche.

RIVISTA FINANZIARIA

In questo numero, come i lettori vedranno, abbiamo dato largo posto a diverse notizie riguardanti lo sviluppo finanziario di alcune Società industriali.

La ragione di ciò, sebbene facile a comprendersi, ha bisogno di alcune spiegazioni.

Il nostro giornale, che nel campo delle scienze elettriche cerca di trattare gli argomenti che maggiormente richiamano l'attenzione dei dotti, che nel campo delle industrie procura di mettere in rilievo i progressi della tecnica e di illustrare i prodotti delle fabbriche nazionali, sente ora il dovere di prendere una posizione anche nel campo finanziario per incoraggiare o criticare, per esaminare e discutere quelle combinazioni di affari che si imperniano sulla applicazione o, meglio, sullo sfruttamento delle industrie elettriche.

Da un pezzo in qua alcuni uomini di affari, poco elettricisti, ma molto chiaroveggenti, hanno saputo valersi delle nuove applicazioni elettriche per promuovere prodigiosi impianti, che sono decoro per il nostro paese, che assicurano al capitale che vi ha concorso una larga rimunerazione. Il nostro giornale deve plaudire a queste ardite iniziative, e, fin dove può, deve incoraggiarle.

Ma vi sono altri uomini di affari, che, coll'unico scopo di una buona emissione di azioni, imbastiscono affari sbagliati, gettando il discreto sulle industrie elettriche, defraudando il capitale altrui. Il nostro giornale ha il dovere di combattere questi uomini col discutere i loro progetti perchè, seguitando di questo passo, tra qualche anno non sarà sottoscritto neppure un soldo anche per lodevoli imprese elettriche ed i buoni italiani riverseranno alle Casse di risparmio tutti quei capitali che potrebbero investire nelle industrie,

Per conseguire questi scopi è naturale che nella nostra *Rivista Finanziaria* d' ora innanzi trovino posto tutte le principali notizie finanziarie buone o cattive riguardanti le Società industriali. Per bene incominciare, facciamo la cronaca del mese scorso nella quale, mentre è degno di nota l'inaudita oscillazione delle azioni del carburo italiano o meglio, *romano*, è non meno significante il fallimento del carburo lombardo.

G. Incontri e C., Roma. — In uno dei passati numeri descrivemmo l'esperimento di trazione elettrica eseguito nelle vicinanze dell'Officina elettrica di Porta Pia col sistema a trolley automotore, brevetto Lombard-Gerin.

Recentemente si è costituita in Roma una Società in accomandita semplice sotto la ragione « G. Incontri e C. » allo scopo di sfruttare questo sistema che in alcuni casi speciali può avere applicazione.

Il fallimento della Società Lombarda per il carburo di calcio. — Facendo seguito alle notizie comunicate nel numero passato, riferiamo che il 14 febbraio il Tribunale di Milano ha dichiarato il fallimento della Società Lombarda pel carburo di calcio ed applicazioni elettriche, con sede in Milano, via Carlo Alberto, 2, e con stabilimento in piazza Cenisio, Società anonima amministrata dai signori Gessner Erminio, Castelbarco conte Tomaso, Boilleu ing. U., Fossati Eugenio e Viganò rag. Luigi, direttore — Curatore rag. Stanislao Maggi, via Monte Napoleone, 5; giudice delegato avv. Gerolamo Biscaro.

La Società Lombarda per il carburo di calcio presentò il 7 scorso mese al Tribunale di Milano, a mezzo dell'avv. Augusto Donati, domanda di moratoria per sei mesi.

L'istanza si basava sostanzialmente sull'enorme ribasso dei prezzi del carburo e sulla concorrenza fatta dalle altre Società del carburo. Ivi era anche detto degli sforzi degli amministratori per salvare le sorti della Società, verso la quale essi si affermavano creditori di oltre 180 mila lire.

Il Tribunale non accolse tale domanda di moratoria, dichiarando, invece, il fallimento della Società.

La sentenza pronuciata in proposito, rileva anzitutto che dalla relazione dei commissari, nominati in un'assemblea di azionisti, avv. Buongiovanni e rag. Fossati, sulle cause del dissesto, che portò ad un ordine del giorno col quale la maggioranza degli azionisti, intervenuti all'assemblea del 30 gennaio scorso, dava facoltà ai relatori stessi di adire tanto le vie civili che penali, anche contro chiunque altro risultasse corresponsabile con gli amministratori, si paleserebbe che il dissesto debba attribuirsi a cause d'indole ben diversa da quelle accennate dagli amministratori; e più precisamente, quanto alle circostanze in cui l'azienda fu costituita:

1° che l'impianto della fabbricazione del carburo in Milano, perchè costretto a usufruire dell'energia elettrica, che importava un aumento di spesa di lire 50 la tonnellata in confronto del carburo prodotto dagli altri Stabilimenti, poneva fino dall'origine la Società in evidenti condizioni svantaggiose rispetto alle altre fabbriche che usufruiscono di forza idraulica;

2° che fecero difetto esatti preventivi tecnici ed amministrativi per l'impianto e l'esercizio dell'azienda;

3° che fu errore madornale quello dell'impegno contratto con la Società Edison per l'acquisto dell'energia elettrica con scadenza fissa e con riguardo alla distanza dello stabilimento dal luogo di produzione, prima ancora che si fosse, nonchè costruito l'edifizio, neppure acquistata l'area; donde la conseguenza che, essendosi ritardata la costruzione di quasi due mesi, la Società dovette pagare oltre lire 17 mila per energia non usufruita; ciò dicasi a prescindere da altri errori di carattere tecnico;

4° che non appaiono ben definite le responsabilità in ordine alla fornitura dei forni elettrici della ditta Gin e Lebleux (?) rappresentata da uno de' suoi componenenti nello stesso Consiglio di amministrazione della Società del carburo; fornitura che, secondo il direttore tecnico della Società, non era collaudabile e dopo due mesi di lavoro avrebbe dovuto essere integralmente cambiata;

5° che lo stesso deve dirsi della fornitura delle macchine del Tecnomasio, le quali non funzionarono mai regolarmente e resero necessarie lunghe riparazioni protrattesi fino al 21 maggio 1900 con enorme spreco d'energia.

Quanto alla gestione, rilevano i commissari che sino dal 26 maggio 1900 gli amministratori fattisi persuasi che la produzione del carburo non avrebbe potuto essere rimuneratrice, avevano deliberato di aprire trattative con la Edison per la rescissione del contratto di fornitura dell'energia, di cessare la lavorazione del carburo e di convocare l'assemblea degli azionisti per sottoporre alla medesima opportune proposte: che, invece, lasciarono passare più di cinque mesi prima di decidersi a dare esecuzione alle suddette deliberazioni, cagionando così un'ulteriore perdita sociale di oltre 102,000 lire, secondo i dati del bilancio da essi presentato all'assemblea del 30 dicembre; perdite che, tenuto calcolo delle spese generali e della successiva transazione con la Edison mediante un maggiore sborso di lire 20 mila da parte della Società, sono salite a circa lire 200 mila.

Il bilancio, poi, presentato all'assemblea del 30 dicembre 1900, portava all'attivo — sempre secondo la relazione degli azionisti, avv. Buongiovanni e rag. Fossati — degli enti fittizi, quali le partite di 24,200 lire per spese d'avviamento e clientela e di L. 5807.37 per spese di primo impianto ed altri enti valutati in cifra di gran luoga superiore al vero, quale la partita di lire 247,587.75 relativa al macchinario per la fabbricazione del carburo.

Poichè — a prescindere da ogni considerazione sopra altra responsabilità di diversa natura in cui sarebbero incorsi gli amministratori cooperando al rialzo fittizio delle azioni, che furono collocate sul mercato nel febbraio e marzo 1900 a mezzo di un sindacato, di cui taluni di essi facevano parte, con un premio del 50 per cento sul valore nominale, e ciò in un'epoca in cui il capitale sociale era ormai tutto immobilizzato e già apparivano i risultati disastrosi degli errori iniziali — responsabilità che i commissari hanno appena adombrato e che dovranno formare tema di più diligente ed esauriente esame nella sede competente — parve al Tribunale perfino poco serio di fronte alle suesposte risultanze, che indussero la maggioranza dell'assemblea a votare l'ordine del giorno surriferrito, parlare di avvenimenti straordinari ed impreveduti, od altrimenti scusabili, come causa se non unica, principale del dissesto, il Tribunale stesso — estensore dell'ordinanza il giudice avvocato Biscaro — pronunciava, come si è detto, sentenza di fallimento a norma del capoverso 827 del Codice di commercio.

Rammentiamo che nella domanda di moratoria, la Società presentava così i propri bilanci: bilancio d'esercizio con una risultanza attiva di L. 302,777; bilancio di liquidazione forzata con una risultanza attiva di L. 105,650.

Società italiana pel carburo di calcio acetilene con altri gas. — Il 15 febbraio fu tenuta a questa Società una adunanza molto importante relativa alla partecipazione a costituire una nuova Società per Imprese affini all' estero, relativa al necessario aumento del capitale sociale, alla modificazione di alcuni articoli dello statuto ed alla nomina di tutto il Consiglio dimissionario. Essendo questa la maggiore Società che avendo per base imprese elettriche, fa stare maggiormente sospeso il mondo finanziario, daremo un ampio resoconto della seduta nel prossimo numero.

Società industriale del Canale dell'Aniene. — Il 1° febbraio fu tenuta alla Società del gas di Roma la riunione degli azionisti allo scopo di decidere la partecipazione a prendersi alla costituzione della nuova « Società industriale del canale dell'Aniene ».

La chiara relazione del comm. Carlo Pouchain, gerente della Società del Gas, mentre giustifica ai propri azionisti l'intervento del gas in questa nuova Società industriale, dà importanti ragguagli sulla funzione cui essa è destinata: perciò crediamo interessante di riprodurre integralmente la relazione del comm. Pouchain.

Signori Azionisti,

La necessità e convenienza di soddisfare alle richieste di corrente elettrica sia per illuminazione che per forza motrice, che nella sfera di azione della nostra Società possano essere rivolte, ci ha da vari anni persuasi ad applicare costantemente la nostra attenzione a procurarci l'uso delle forze idrauliche che potessero vantaggiosamente utilizzarsi a tale oggetto.

In quest'ordine di idee concludemmo negli ultimi mesi del 1898 un contratto di locazione di acqua con la Società Industriale Franco-Italiana, la quale si proponeva di dare esecuzione al progetto per il quale l'ing. Vescovali aveva fin dal 1892 ottenuto una concessione governativa, ed aveva già iniziato i relativi lavori.

Riconosciutosi inattuabile il primitivo progetto Vescovali, la predetta Società Industriale Franco-Italiana domandò ed ottenne dall' autorità governativa varie modificazioni, fra cui l'ultima, che fu la più radicale ed importante, col nostro concorso. Ma ciò non bastò a migliorare le sorti di quella Società, la quale, sia per mancanza di fondi sufficienti, sia forse ancora per il gravoso indirizzo tecnico e amministratrativo, dovette, per deliberazione dell' assemblea generale degli azionisti del 12 ottobre 1900, mettersi in liquidazione volontaria.

Una simile situazione non poteva troppo prolungarsi, senza far capo indubbiamente alla perdita della concessione governativa, togliendoci così la risorsa di ben 3000 cavalli di forza idraulica a Tivoli. Abbiamo quindi pensato, ad evitare tale danno, a costituire una Società Italiana, dal nome « Società Industriale del Canale dell'Aniene », col capitale di lire italiane 1,600,000, nella quale l'antica Società, e per essa i suoi creditori, apportano, verso la consegna ad essi di lire 800,000 in azioni liberate, la concessione governativa, la cauzione presso la Cassa Depositi e Prestiti, i terreni acquistati, i lavori già eseguiti, gli approvvigionamenti, gli studi, i mobili, e c. — Le altre lire 800,000, necessarie al compimento del capitale, sono fornite dalla nostra Società in unione con la Società per le Forze idrauliche.

La nuova Società, fondata su basi solide benchè modeste, procederà con alacrità, e sotto la direzione di esperto ed integro ingegnere, ai lavori di sua competenza; sicchè abbiamo fondata speranza di poter avere la disponibilità della forza idraulica assegnataci dalla convenzione con la Società in liquidazione, nel corso stesso dell'anno corrente.

Per l'utilizzazione della forza motrice idraulica, che sarà in tal modo messa a nostra disposizione in Tivoli, occorreranno da parte nostra una serie di nuovi lavori, consistenti:

1° In una tubolatura forzata in acciaio che, dal bacino di decantazione della « Società Industriale del Canale dell'Aniene », stabilito sulla sponda destra del fiume, addurrà con un ponte-canale su di esso, l'acqua alla nostra officina idroelettrica;

2° In tre gruppi di turbine dinamo, di cui uno di riserva, per la produzione della energia elettrica;

3° In saracinesche, valvole, quadri di distribuzione ed altri accessorii.

A procurarci le somme necessarie, sia alla nostra partecipazione alla « Società Industriale del Canale dell'Aniene », sia per i lavori occorrenti alla utilizzazione della forza motrice idraulica e sua trasformazione in energia elettrica, noi intendiamo di emettere gli altri due milioni di obbligazioni 4 1/2 %, residui dei 5 miglioni la cui emissione ci fu accordata dall'assemblea generale straordinaria del 28 dicembre 1898. E seguendo la nostra costante abitudine, ne riserviamo la preferenza ai nostri signori Azionisti, nella misura di una obbligazione per sette azioni possedute, purchè essi esercitino questo diritto di opzione dal 20 al 28 febbraio 1901.

Se quanto abbiamo avuto l'onore di esporvi riscuote la vostra approvazione, vi preghiamo a voler votare le seguenti risoluzioni:

1° L'Assemblea decide la partecipazione della nostra Società alla nuova « Società Industriale del Canale dell'Aniene » fino a concorrenza della metà del capitale, cioè lire italiane 800,000.

2° Saranno emesse 4000 obbligazioni di lire italiane 500 ognuna, portanti l'interesse del 4 1/2 % pagabile semestralmente il 1° luglio di ogni anno. Il primo cupone sarà pagato integralmente il 1° luglio 1901.

3° La emissione pubblica delle suddette obbligazioni, sarà fatta il 1° marzo 1901. Avranno però la preferenza i signori Azionisti che sottoscriveranno le dette obbligazioni e ne verseranno l'ammontare dal 20 al 28 febbraio prossimo venturo nella proporzione di una obbligazione per sette azioni possedute.

Il gerente: CARLO POUCHAIN.

Va da sè che le proposte del Gerente vennero regolarmente approvate.

VALORI DEGLI EFFETTI DI SOCIETÀ INDUSTRIALI.

	Prezzi nominali per contanti
Società Officine Savigliano	L. 500.—
Id. Italiana Gas (Torino)	» 480.—
Id. Cons. Gas-Luce (Torino)	» —.—
Id. Torinese Tram e Ferrovie economiche 1ª emis.	» —.—
Id. id. id. 2ª emiss.	» —.—
Id. Ceramica Richard-Ginori	» 297 50
Id. Anonima Tram Monza-Bergamo	» 210.—
Id. Gen. Italiana Elettricità Edison	» 440.—
Id. Pirelli e C. (Milano)	» —.—
Id. Anglo-Romana per l'illum. di Roma	» 785.—
Id. Telef. ed appl. elett. (Roma)	» —.—

	Prezzi nominali per contanti
Società Generale Illuminaz. (Napoli)	L. 180.—
Id. Anonima Tramway-Omnibus (Roma)	» 352.50
Id. Metalurgica Italiana (Livorno)	» 165.—
Id. Miniere di Montecatini	» 248.—
Id. Carburo italiano	» 825.—
Id. Carburo piemontese	» —.—
Id. Forni elettrici	» —.—
Id. Acciaierie Terni	» 1294.—
Id. Cruto	» —.—
Id. Elettrità Alta Italia	» —.—
Id. Tecnomasio Italiano	» 70.50
Id. Elettrotecnica italiana	» —.—

26 febbraio 1901.

PREZZI CORRENTI.

METALLI (Per tonnellata).

Londra, 26 febbraio 1901.

Rame (in pani)	Ls. 75. 5.0
Id. (in mattoni da $^1/_2$ a 1 pollice di spessore)	» 75. 5.0
Id. (in fogli)	» 86. 0.0
Id. (rotondo)	» 89. 0.0
Stagno (in pani)	» 127. 0.0
Id. (in verghette)	» 128. 0.0
Zinco (in pani)	» 17 15.0
Id. (in fogli)	» 21.10.0

Londra, 23 febbraio 1901.

Ferro (ordinario)	Sc. 130.—
Id. (Best)	» 140.—
Id. Best-Best)	» 160.—
Id. (angolare)	» 130.—
Ferro (lamiere)	Sc. 127. 6
Id. (lamiere per caldaie)	» 150.—
Ghisa (Scozia)	» 59.—
Id. (ordinaria G. M. B.)	» 55. 9

CARBONI (Per tonnellata, al vagone).

Genova, 25 febbraio 1901.

Carboni da macchina.

Cardiff 1ª qualità	L. 86 50	a 87.—
Cardiff 2ª	» 83.50	a 85.—
Storeys' Rushy-(Park)	» 84.—	a 84.25
Best - Ellfield	» 26.—	a 26.50

Carboni da gas.

Hebburn Main coal	L. 25.—	a 25.25
Newpelton	» 26.—	a 25.25
Qualità secondarie	» 24.—	a 24.25

PRIVATIVE INDUSTRIALI IN ELETTROTECNICA E MATERIE AFFINI

rilasciate in Italia dal 6 luglio 1900 al 28 luglio 1900

Anders — Sydenham (Inghilterra) — 19 aprile 1900 — Perfectionnements relatifs aux téléphones — per anni 15 — 125.101 — 6 luglio.

Ribbe ing. — Charlottenburg — 23 aprile 1900 — Système d'accumulateur électrique à électrodes plissés — per anni 6 — 125.107 — 6 luglio.

De Janisch — Parigi — 14 aprile 1900 — Interrupteur de courant électrique — per anni 6 — 125.116 — 6 luglio.

Lamme — Pittsburg (S. U. d'America) — 12 aprile 1900 — Perfezionamenti nei motori elettrici ad induzione polifase — per anni 14 — 125.147 — 6 luglio.

Pollak, Viràg, Società Vereinigte Elektricitäts Actien Gesellschaft — Budapest e **Siherslein D.** — Vienna — 25 aprile 1900 — Système de télégraphe écrivant en caractères ordinaires — per anni 6 — 125.150 — 6 luglio.

Bordoni — Milano — 17 aprile 1900 — Supporto isolatore per conduttura elettrica in genere, ma più specialmente per l'esercizio delle ferrovie e tramvie colla trazione elettrica in particolare, se l'esercizio stesso ha luogo col sistema così detto a terza rotaia — — per anni 5 — 125.156 — 10 luglio.

Carsana — Bergamo — 26 aprile 1900 — Sistema di segnalazione acustica e ottica col mezzo dell'elettricità ai macchinisti dei treni ferroviari in corsa della presenza di un altro o più treni sullo stesso binario su cui viaggiano, allo scopo di prevenire gli scontri e gli investimenti — per anni 2 — 125.179 — 10 luglio.

Magini — Firenze — 12 maggio 1900 — Nuovo contatore-orario d'energia elettrica ad un solo filo in serie — per anni 1 — 126.75 — 19 luglio.

Renaud — Parigi — 17 maggio 1900 — Nouvel accumulateur électrique — per anni 6 — 126.85 — 19 luglio.

Cerebotani & Moradelli — Monaco di Baviera — 21 maggio 1900 — Récepteur automatique de télégraphe Morse servant aussi bien à la télégraphie simple qu'à la télégraphie multiple par intermittences et à la télégraphie simultanée et sens opposés — per anni 1 — 126.88 — 19 luglio.

Ditta Friedr. Krupp — Essen (Germania) — 7 maggio 1900 — Dispositif de mise en marche et de changement de marche pour électromoteurs — per anni 15 — 126.98 — 20 luglio.

Gray — Londra — 15 maggio 1900 — Perfezionamenti nei cavi elettrici — per anni 6 — 127.111 — 22 luglio.

Buchanan — Edimburgo (Scozia) — 15 maggio 1900 — Perfezionamenti nei cavi elettrici — per anni 6 — 126.119 — 22 luglio.

Riasse & Sengelsen — Parigi — 21 maggio 1900 — Perfectionnements dans les accumulateurs — per anni 6 — 126.139 — 23 luglio.

Mallet — Pittsburg (S. U. d'America) — 16 maggio 1900 — Perfezionamenti negli avvolgimenti a nastri nelle macchine elettriche — per anni 15 — 126 168 — 25 luglio.

Beetz — Posen (Germania) — 25 maggio 1900 — Contatore di elettricità — per anni 10 — 126.190 — 28 luglio.

Peloux — Ginevra — 28 maggio 1900 — Compteur moteur pour courants alternatifs — per anni 6 — 126.197 — 28 luglio.

Storer — Edgewood (S. U. d'America) — 27 febbraio 1900 — Perfezionamenti nei generatori e motori elettrici — per anni 15 — 126.201 — 28 luglio.

CRONACA E VARIETÀ

Titolo gentilizio conferito alla famiglia Volta. — Un recente Decreto Reale ha conferito ai primogeniti della famiglia Volta il titolo di Conte con diritto di aggiungere allo stemma gentilizio la Pila Voltaica.

Il nuovo Ministro delle Poste e dei Telegrafi. — Colla recente crisi governativa, anche il Ministero delle Poste e dei Telegrafi, sebbene Ministero eminentemente tecnico-amministrativo, ha subìte le vicende politiche. A reggerne le sorti è stato chiamato l'avv. on. Tancredi Galimberti, già valoroso pubblicista, oratore facile ed eloquente. Egli ha diretto la seguente circolare ai direttori provinciali ed agli ispettori delle poste e dei telegrafi:

« Nell'assumere per volontà del Re la direzione di questo Ministero, mando il mio saluto a tutti i benemeriti funzionari che ne fanno parte e sulla cui efficace, intelligente, onesta collaborazione per la più rigorosa osservanza della legge pienamente confido.

« Il servizio da me diretto ha tanti e continui rapporti col pubblico e specialmente cogli umili, che penso non possa giammai tornare superfluo il raccomandare a tutti la migliore benevolenza e cortesia, congiunte alla maggiore sollecitudine, formando tali doti la più cara e più bella caratteristica dell'Amministrazione di cui mi onoro di essere a capo ».

S. E. il nuovo Ministro raccomanda un po' di cortesia, proprio quella che manca in alcuni uffici postali; raccomanda un po' di sollecitudine, quella cioè che non si conosce più nel servizio telegrafico, il quale si avvicina a quella disorganizzazione che più volte è stata prevista da che furono abolite le due Direzioni generali autonome delle poste e dei telegrafi.

La causa per gli accumulatori elettrici applicati alla trazione a Roma. — L'applicazione degli accumulatori Cruto ai tram elettrici di via Nazionale e la loro abolizione diede origine a lunghe controversie tra la Società romana di tram ed omnibus e la Società Cruto, controversie che, non potute eliminare pacificamente, furono portate dinnanzi al magistrato civile.

La Società romana infatti convenne in giudizio la Società Cruto, chiedendole risarcimenti per danni sofferti durante l'applicazione degli accumulatori.

Dalla Società romana dei tram fu chiesta una perizia, la quale, per ordine del tribunale, fu eseguita dal prof. Banti, dall'ing. Giorgi e dall'ingegnere Ciampi.

Il 13 febbraio, dinnanzi al tribunale, la causa è stata discussa largamente dagli onorevoli Gianolio e Poli per la Società romana, e dagli avvocati Cuccia e dal prof. Vivante per la parte contraria.

Felici esperimenti del telegrafo Marconi. — Il 12 febbraio telegrafarono da Liverpool che Marconi è riuscito a scambiare dispacci col telegrafo senza fili, alla distanza di 200 miglia.

Ferrovia elettrica sul Monte Bianco. — Ci comunicano da Ginevra che nella prossima primavera sarà inaugurata una nuova linea a trazione elettrica sul Monte Bianco. Gli esperimenti eseguiti sono riusciti soddisfacenti.

In questo lavoro furono applicati quasi totalmente operai italiani, ciò che, in mancanza di meglio, è anche questa una buona cosa.

Tramvie elettriche a Napoli. — In uno dei numeri passati annunziammo che 28 linee tramviarie a cavalli si sarebbero trasformate in linee a trazione elettrica. Completiamo la notizia, riferendo che per questo servizio si sta ora costruendo all'Arenaccia uno stabilimento per la produzione dell' energia elettrica, che avrà una superficie coperta di 3000 mq. in due grandi sale: una per le caldaie, l'altra per i motori a vapore e per le dinamo. Quella conterrà sedici caldaie semitubolari a due corpi sovrapposti con un totale di 2400 mq. di superficie di riscaldamento; due camini alti 50 metri ciascuno e una installazione di canali di acqua per i condensatori. La seconda conterrà dei motori capaci di sviluppare 5000 cavalli dinamici. Le carrozze saranno 200, per una metà motrici, per l'altra di rimorchio. Si stanno costruendo altri fabbricati per la costruzione e la riparazione delle carrozze, per l'officina di preparazione (che ne potrà contenere 30) per le officine degli aggiustatori (2500 mq.), per quella dei foggiatori e per i magazzini del materiale elettrico. Tutto sarà pronto fra due mesi.

Associazione elettro-meccanica Galileo Ferraris. — Fino dal maggio 1899 sorse in Torino l'Associazione elettro-meccanica Galileo Ferraris, per iniziativa d'un gruppo di elettricisti, convinti della necessità di fondare un'istituzione, la quale, seguendo le orme della Società Incoraggiamento Arti e Mestieri di Milano, potesse porsi in grado di fornire all'industria nazionale, ed in special modo a quella torinese, dei veri operai elettricisti provetti nell'arte e tecnici ad un tempo.

Gli scopi, cui essa mira e che s'è ognora prefissi, sono essenzialmente quelli d'istruire tanto il meccanico quanto il giovane elettricista.

Le materie che in essa vengono seralmente insegnate sono le seguenti:

Aritmetica ed algebra — Disegno industriale — Elettricità industriale teorico-pratica — Meccanica e cinematica — Fisica e nozioni speciali — Eser-

cizi pratici di saldature, avvolgimenti, allestimenti, misurazioni, ecc.

Il corso di aritmetica ed algebra viene svolto dall'ing. Andrea Bruno, così pure quello di disegno industriale; quello di elettrotecnica dal dott. professor Carlo Perosino del Liceo Massimo d'Azeglio; quello di fisica dall'ing. Virginio Levi; quello di meccanica dal prof. Annibale Ressa; ed infine quello di esercizi manuali dal sig. Giovanni Fenoglio, capo stazione alla Centrale di S. Donato della Società Piemontese di Elettricità.

Noi plaudiamo alla lodevole iniziativa e facciamo voti che questa Associazione estenda la sua azione in tutte le principali città d'Italia.

Illuminazione elettrica a Moncalieri. — La luce elettrica a Moncalieri viene attualmente attivata da una officina a vapore provvista di due motrici fisse da 80 cavalli cadauna, pel comando di 2 dinamo principali ed una survoltrice adibita alla carica degli accumulatori.

Le dinamo principali in derivazione a 120 volt e 900 ampere complessivamente, furono fornite l'una dal Tecnomasio italiano, l'altra dalla Compagnia de l'*Industrie Electrique* di Ginevra.

La survoltrice di 250 a 90 ampere con 25 a 55 volt fu costrutta dalla Società Elettrotecnica Italiana di Torino.

La batteria consistente in 66 elementi da 756 amperore di capacità alla scarica di 252 ampere fu fornita ed installata dalla Fabbrica nazionale di accumulatori brevetto « Tudor » di Genova.

L'impianto è a 2 fili con lampade da 110 volt, essendovi il 10 per cento di perdita a pieno carico tra i morsetti delle lampade e la centrale e da quando venne istallato non ha mai dato luogo ad alcun inconveniente nè a disturbi di sorta.

Il proprietario signor ing. Enrico Festucci studia ora il modo di rendere più proficua la sua intrapresa, utilizzando una forza idraulica distante circa 500 metri per attivare le dinamo della Centrale mediante motore elettrico invece che col macchinario a vapore, che allora resterebbe di riserva in caso di piene, temporali, ecc., oppure per distribuire direttamente l'energia sotto forma di corrente elettrica continua senza ulteriori trasformazioni, il che sarà il miglior partito in vista della breve distanza e della non grave entità della forza occorrente.

Derivazioni idrauliche riserbate per la trazione ferroviaria. — La Commissione per la derivazione di acque pubbliche, riguardo la riserva d'acqua del Ticino in servizio della trazione elettrica sulle strade ferrate, ha approvato la conferma di riserva per due anni del tratto del Ticino a monte della presa del canale Villoresi; ha accettato per due anni la riserva proposta dall'Amministrazione ferroviaria di riserva d'acqua nel tratto compreso fra l'abitato di Villalago e la stazione di Anversa-Scanno per una forza di cavalli idraulici effettivi 11,600, da servire alla trazione elettrica sulle linee concorrenti a Sulmona; infine ha approvato la sospensiva sulle proposte dell'Amministrazione ferroviaria di riserve d'acqua nel tratto del Tronto per Taverna di mezzo e Mozzano e sul Vomano a monte dell'abitato di Montorio, per una forza rispettiva di cavalli idraulici effettivi 340 e 980 da destinarsi all'esercizio elettrico delle linee San Benedetto-Ascoli e Giulianova-Teramo in relazione alla domanda del comune di Montorio per la derivazione del Vomano a monte dell'abitato, per una forza di cavalli nominali 344 a scopo di illuminazione.

Le proposte dei Commissari governativi per il servizio telefonico di Milano. — Le proposte dei Commissari governativi in ordine alla sistemazione del servizio telefonico di Milano, secondo il rapporto già inviato al Ministero delle Poste e Telegrafi, sono le seguenti:

« In applicazione delle facoltà accordate dal regolamento sull'esercizio dei Telefoni, si ritiene indispensabile di ordinare (colla comminatoria dei provvedimenti di cui agli articoli 2 e 3 della legge 7 aprile 1892) alla Società Telefonica esercente (Alta Italia) di eseguire i lavori qui sotto indicati ed entro i termini rispettivamente assegnati.

a) La Società dovrà completare la rete sotterranea fino a raggiungere l'antica cinta daziaria ed i lavori dovranno farsi nella misura di quattro chilometri almeno per ciascun anno fino al completamento della intiera rete; non viene computato però l'intervallo tra la domanda per l'occupazione del suolo stradale e l'autorizzazione del Municipio per l'esecuzione dei lavori.

b) la Società potrà disporre il suo tracciato in modo di utilizzare, se lo crede, la rete aerea in filo di bronzo ora in opera, per le diramazioni dai nodi: fermo restando per questi ultimi il limite già stabilito di 100 fili per servizio di 50 abbonati.

c) Si accordano 20 mesi di tempo per l'attivazione di un nuovo Ufficio Centrale sufficiente per un largo aumento nel numero degli abbonati coll'impianto di un multiplo di tipo perfezionato da approvarsi dal Ministero.

d) Dall'attivazione del nuovo multiplo cesserà la concessione fatta che le ultime derivazioni delle linee sotterranee agli utenti possano in singoli casi costituirsi con semplice filo aereo connettendo il secondo filo del cavo alla terra.

e) La Società esercente dovrà rimettere ogni tre mesi al Ministero un rapporto sommario dei lavori fatti e di quelli in corso, per l'opportuna controllazione e verifica ».

Prof. **A. BANTI**, *Direttore responsabile.*

L'Elettricista, Serie I, Vol. X, N. 3, 1901. Roma, 1901 — Tip. Elzeviriana.

ANNO X. ROMA 1° APRILE 1901 VOL. X. NUM. 4.

L'ELETTRICISTA

RIVISTA MENSILE DI ELETTROTECNICA

NUOVE RICERCHE
INTORNO ALLA DEFORMAZIONE DEI CONDENSATORI

Ammesso che la costante dielettrica varii con la pressione ed in modo diverso a seconda che si tratti di forze parallele alle linee di forza o perpendicolari ad esse, nel caso di un condensatore cilindrico per cui sia piccolo il rapporto fra lo spessore (δ) ed il raggio (R_0) della sezione interna le variazioni di lunghezza e di volume interno ed esterno sono date da

$$(1) \quad \frac{\Delta L}{L} = \left(\frac{1}{E} + k_1\right) \frac{K V^2}{8 \pi \delta^2},$$

$$(2) \quad \frac{\Delta U_0}{U_0} = \left\{ 3\left(\frac{1}{E} + k_1\right) + \frac{\delta}{R_0}\left[\frac{2(1+\mu)}{E} + k_1 - k_2\right]\right\} \frac{K V^2}{8 \pi \delta^2},$$

$$(3) \quad \frac{\Delta U_1}{U_1} = \left\{ 3\left(\frac{1}{E} + k_1\right) - \frac{\delta}{R_0}\left[\frac{2(1+\mu)}{E} + k_1 - k_2\right]\right\} \frac{K V^2}{8 \pi \delta^2}, \text{(1)}$$

dove E denota il modulo di trazione, μ il coefficiente di Poisson, K la costante dielettrica, V la differenza di potenziale delle due armature, e k_1, k_2 simboleggiano rispettivamente le espressioni $\frac{1}{k}\frac{dk}{dp_1}$, $\frac{1}{k}\frac{dk}{dp_2}$ nelle quali p_1 e p_2 indicano forze di trazione per unità di superficie, perpendicolare la prima e parallela l'altra alle linee di forza elettrica.

Esperienze fatte qualche tempo addietro dal Cantone (2) con tubi di vetro a pareti molto sottili hanno permesso soltanto di apprezzare l'ordine di grandezza di k: ora si è voluto tentare la determinazione dei due coefficienti operando con canne di vario spessore fino a raggiungere valori di $\frac{\delta}{R_0}$ per i quali non sarebbe legittimo l'uso delle formule precedenti.

Uno dei metodi adoperati è quello seguìto altra volta dal Cantone e si fonda sulla misura delle variazioni di lunghezza e di volume interno; coll'altro invece si trae profitto dei valori di ΔU_0 e ΔU_1 forniti dall'esperienza. Entrambi i metodi dal punto di vista teorico si presterebbero alla ricerca; ma, a parte il vantaggio che si ha nel secondo caso di potere con facilità operare alla temperatura del ghiaccio fondente, è da avver-

(1) P. SACERDOTE: *Recherches théoriques sur les déformations électriques des diélectriques* (Paris, Gauthier-Villars, 1899).

(2) M. CANTONE: *Ricerche intorno alla deformazione dei condensatori* (Rend. Acc. dei Lincei, serie 4ª, 1° sem., p. 344, 471, 1888).

tire che siccome coi tubi di cui si dispone d'ordinario non si riesce ad avere condensatori ad asse perfettamente rettilineo e di spessore costante, dobbiamo aspettarci che le dilatazioni cubica e lineare dedotte dalle esperienze non siano nel rapporto voluto dalla teoria, mentre è lecito ammettere che quelle cause disturbatrici, di qualunque natura esse si eno, alterino nello stesso grado i valori di ΔU_0 e ΔU_1. Ed i risultati da noi ottenuti hanno confermato in certo modo queste previsioni.

* * *

L' indirizzo generale delle presenti ricerche, per ciò che riguarda la disposizione sperimentale e la determinazione di E, μ, K, è in buona parte conforme a quello attuato dal Cantone, onde basterà che qui sia fatto cenno delle cose più essenziali.

Con tubi di vetro scelti opportunamente si costruirono i termometri condensatori che dovevano servire per la ricerca, procurando di dare alle parti terminali la forma di emisferi con spessore uguale a quello delle pareti: un cannello di vetro saldato ad uno degli estremi serviva per l'adattamento di un tubo capillare calibrato con cura, adattamento che nel caso attuale era fatto per mezzo di un turacciolo di caucciù, dopo avere argentato all'esterno il recipiente ed introdotta l'acqua che serviva da armatura interna. Assicurato il tutto ad una mensola e legata alla terra l'armatura esterna, si stabiliva la comunicazione dell'altra colla macchina elettrica e con una derivazione nella quale era inseritto un micrometro a scintille, per la misura dei potenziali in base ai dati dell'Heydweiller. Gli allungamenti erano misurati mercè le frange della luce del sodio che si producevano fra una lastrina attaccata con mastice all'estremo inferiore del condensatore, ed un'altra sorretta da un tubo di vetro coassiale a quest'ultimo.

Per l'attuazione del metodo nuovo il condensatore venne chiuso in un serbatoio cilindrico di vetro, il quale, munito di un tubo laterale e riempito d'acqua, doveva servire come indicatore delle variazioni di volume esterno. A questo tubo, che portava saldato un filo di platino per stabilire la comunicazione dell'armatura esterna col suolo, si adattava a mezzo di un turacciolo di caucciù un cannello capillare già calibrato.

Studio simultaneo delle variazioni di lunghezza e di volume interno. — Nel corso di queste indagini si usarono speciali cautele per ottenere in ciascuna serie condizioni termiche costanti. Le cariche ai condensatori furono date con una macchina sistema Holtz-Töpler, procurando che il suo andamento fosse in tutte le serie tale da produrre il potenziale voluto nello stesso tempo per la medesima distanza esplosiva, e per le varie distanze in tempi ad esse proporzionali.

Riassumeremo i risultati delle esperienze. La legge dei potenziali nella maggior parte delle serie eseguite venne sensibilmente verificata, e se talvolta si ebbero deviazioni dal comportamento voluto dalla teoria, ciò trova giustificazione nel fatto che in questi casi le variazioni di volume e di lunghezza riuscirono molto piccole; nè meno soddisfacente fu trovato l'accordo fra i valori di $\frac{\Delta L}{L} \frac{8 \pi \delta^2}{K V_2}$ e di $\frac{\Delta U_0}{U_0} \frac{8 \pi \delta^2}{K V_2}$ relativi alle serie compiute con uno stesso condensatore. La conformità dei risultati si rivela in grado minore quando si paragonano i valori delle anzidette espressioni riferentisi ai varii condensatori; ma considerando quanto sia difficile nel caso delle attuali ricerche realizzare condizioni identiche con apparecchi diversi, si può ritenere soddisfacente l'accordo grossolano fra i risultati finali, che dànno per il coefficiente k_1 valori non molto discosti da quelli di cui ora ci occuperemo.

Variazioni di volume interno ed esterno. — Nelle esperienze relative al secondo metodo fu anco evitato l'inconveniente che può derivare dalle piccole oscillazioni della temperatura, mettendo il sistema dei due serbatoi coassiali nel ghiaccio fondente ed assi-

curandone la stabilità di posizione mediante appositi sostegni. La tabella che segue contiene, oltre ai valori di K, quelli di τ_0 e τ_1 che indicano rispettivamente le espressioni:

$$\frac{\Delta U_0}{U_0} \cdot \frac{8 \pi \delta^2}{K V^2} \quad \text{e} \quad \frac{\Delta U_1}{U_1} \frac{8 \pi \delta^2}{K V^2}$$

Tabella I.

N.	K	$\tau_0 \cdot 10^{12}$	$\tau_1 \cdot 10^{12}$	$k_1 \cdot 10^{12}$
3	3.93	15.5	9.9	3.72
5	4.18	19.8	12.5	3.88
8	2 85	12 3	12.3	4.42
12	3.35	12.4	10.1	2.13
15	3.91	13.2	10 3	2.38
17	2.73	11 6	11 15	2.29
19	3.36	11.1	9.7	2.00
20	3.52	11.2	9 3	1.95
21	3.42	12.5	8 7	2.10

In questo caso, per la precauzione usata di operare a temperatura del tutto costante, la legge dei potenziali risulta essere verificata meglio che nelle esperienze precedenti; anzi l'accordo colle previsioni della teoria è oramai tale che non si saprebbe ammettere un' influenza nettamente apprezzabile della conducibilità del vetro sulle deformazioni in esame, se non si volesse supporre una dispersione proporzionale alla differenza di potenziale, cosa poco probabile a verificarsi, tenuto conto del fatto che i valori di V variano in ogni serie notevolmente.

Le k_1 che si ottennero per mezzo della relazione

$$\frac{1}{E} + k_1 = \frac{4 \pi \delta^2}{3 K V^2} \left(\frac{\Delta U_0}{U_0} + \frac{\Delta U_1}{U_1} \right)$$

risultano più piccole di quelle avute col primo metodo; le differenze però non sono in generale molto grandi.

Per avere i valori di k_2 avremmo potuto ricorrere alla relazione

$$(4) \ldots \quad \frac{8 \pi^2 \delta^2}{K V^2} \left(\frac{\Delta U_0}{U_0} - \frac{\Delta U_1}{U_1} \right) = \frac{2 \delta}{R_0} \left\{ \frac{2 (1 + \mu)}{E} + k_1 - k_2 \right\}$$

che si ottiene per differenza dalle (2) e (3); ma non si è creduto opportuno procedere in questa ricerca risolvendo l' equazione anzidetta rispetto a k_2, perchè errori anco piccoli nel calcolo della espressione a primo membro avrebbero potuto condurre a risultati poco esatti, a causa delle incertezze inevitabili dei dati forniti dalle esperienze. Si procedette quindi per tentativi, assegnando a k_2 valori speciali, allo scopo di vedere quali fra essi soddisfacessero alla relazione (4). Si trovò allora che i valori possibili della costante k_2, sono compresi fra i limiti $k_2 = k_1$ e $k_2 = 0$, come risulta dall'annesso quadro dove ε denota la quantità che comparisce a primo membro della relazione precedente.

Tabella II.

N.	R_0	δ	k_1	ε (oss.)	ε (calc.) per $k_2 = k_1$	ε (calc.) per $k_2 = 0$
	cm.	cm.				
3	0.548	0 177	2.72	5.59	2.36	4.11
5	0 440	0.204	3.88	7.27	3.34	6.83
8	0.914	0.068	4.42	0.00	0.54	0.92
12	0.676	0.137	2.13	2.20	1.44	2.25
15	0.524	0 136	2.38	2.97	1 86	3.10
17	0.688	0.047	2.29	0.44	0.52	0.83
19	0.630	0.058	2.00	1.41	0.66	1.02
20	0.894	0.133	1.95	1.95	1 06	1.56
21	0.866	0.135	2.10	3.85	1 04	1.69

Da un esame di questo quadro risulta che la costante dielettrica del vetro aumenta colla trazione, in modo nettamente apprezzabile quando questa sia perpendicolare alle linee di forza, ed in grado certamente non superiore nel caso di una trazione diretta secondo le linee di forza.

M. Cantone.
F. Fozzani.

La Ferrovia Metropolitana di Parigi

Fra i molteplici problemi che, più specialmente in questo momento, attraggono la attenzione degli elettricisti e degli studiosi di materie ferroviarie, il più grave ed importante è quello della sostituzione della trazione a vapore colla trazione elettrica.

I nostri lettori sono stati messi più volte al corrente degli esperimenti che, su tale argomento, sono in corso, per lodevole iniziativa delle due maggiori ed importanti Società delle ferrovie, in Italia. Gli studi ed i lavori vengono seguiti col più vivo interesse, e se ne attendono con ansietà i risultati, sia dal lato scientifico, quanto dal lato pratico, pel quale principalmente importa di determinare in quali condizioni la trazione elettrica può sostituire vantaggiosamente quella a vapore, nel vero e complesso esercizio delle ferrovie, soddisfacendo cioè a tutte le esigenze del traffico, a seconda della potenzialità delle linee.

Un'applicazione dell'elettricità alla trazione, che è riuscita vittoriosa al confronto della trazione a vapore, è certamente quella delle ferrovie sotterranee urbane, come lo prova luminosamente la ferrovia metropolitana di Parigi, la quale, rispetto a quella di Londra, a vapore, presenta indiscutibili vantaggi, e segna un importante progresso in questo genere di applicazioni industriali.

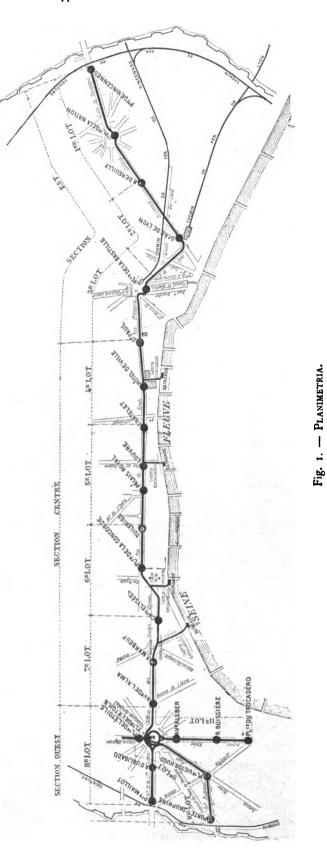
Ci proponiamo in questo articolo di descrivere, per sommi capi, il sistema adottato dalla Metropolitana di Parigi, e di riassumerne i dati, lusingandoci di riuscire a darne una idea chiara, in forma concisa.

Le linee aperte all'esercizio, durante l'Esposizione Universale, con uno sviluppo di circa 14 km., vennero costruite fra l'ottobre 1898 e l'aprile 1900, e costituiscono solo una piccola parte di quelle dichiarate di utilità pubblica, colla legge 30 marzo 1898, e si attende con alacrità alla costruzione di altre, di cui daremo un breve cenno in seguito.

Esse comprendono la linea diretta fra la Porta di Vincennes e la Porta Maillot, e le due diramazioni fra la Piazza de l'Etoile e Porta Dauphine, e fra la Piazza de l'Etoile e la Piazza del Trocadero (vedi fig. 1).

Una grandiosa officina elettrica a Bercy deve produrre l'energia occorrente per l'esercizio; non essendo però ultimati i lavori d'impianto di tale officina, all'epoca dell'inaugurazione dell'esercizio della parte già costruita della rete, si provvide temporaneamente e fino al termine delle istallazioni definitive, prendendo l'energia da officine elettriche già esistenti, e precisamente in prossimità delle due estremità della linea principale, da una parte del settore Popp, e dall'altra dall'officina «Triphasé» ad Asnières.

Nell'officina di Bercy 18 caldaie semi-tubulari, cia-

Fig. 1. — Planimetria.

scuna di 244 mq. di superfice riscaldata, alimenteranno 5 macchine a vapore, compound, verticali, a 2 cilindri, costruite dalla Casa Schneider et C. al Creusot, della potenza nominale di 2000 cavalli.

Esse metteranno in azione i generatori trifasi, del tipo *OV* 5900/42, costruiti anch'essi dalla Casa Schneider et C. al Creusot, secondo i disegni forniti dalla Casa Ganz e C. di Budapest. Gli alternatori sono capaci di sviluppare 2000 kilovoltampèrs, con uno spostamento di fase corrispondente a cos $\varphi = 0{,}75$; in stato di regime si ha una elevazione di temperatura di 35° C su quella ambiente. La differenza di potenziale fra 2 morsetti di un alternatore, è di 5000 volts; il numero dei giri dei generatori ed alternatori è di 70 al minuto primo, ed essendo 42 i poli degli alternatori, risulta che la frequenza è di 25 periodi. Il diametro interno dell'indotto è di 5900 $^m/_m$, la larghezza dei pacchetti di lamiera costituenti i nuclei delle bobine indotte, parallelamente all'asse dei generatori è di 420 $^m/_m$. La costruzione è identica a quella dei due generatori trifasi, esposti a Parigi dalla Casa Ganz e C.^{ie}. L'eccitazione massima comporta 30 K W. Tenendo la velocità e l'eccitazione costante, la variazione di tensione, fra la piena carica a 2000 K V A ed a vuoto, è del 15 °/₀ per cos$\varphi = 0{,}75$, e del 5 °/₀ per cos $\varphi = 1$. Il peso dell'indotto completo ascende a 40 tonnellate, quello dell'induttore a 45 tonnellate. Vi è inoltre un volante separato, di 30 tonnellate circa.

Vi saranno in complesso 5 gruppi di 1,500 kw. di potenza per ciascuno. Uno dei gruppi è destinato a produrre corrente continua, gli altri quattro corrente trifase. La corrente continua, necessaria all'esercizio, potrà essere fornita sia dalla dinamo a corrente continua, sia da commutatrici alimentate da uno dei quattro alternatori, dopo l'opportuna riduzione di tensione, nei trasformatori. Una batteria di accumulatori tipo Tudor, di 1,560 ampères-ora, servirà da volante. La corrente continua sarà generata alla tensione di 600 volt, quella trifase a 5000 volt e 25 periodi.

La trasformazione della corrente trifase in corrente continua, si fa a mezzo di trasformatori statici e di commutatrici costruiti da Ganz e C. di Budapest. Vi sono tre trasformatori monofasi per ognuna delle cinque commutatrici, e ciascuno ha la capacità nominale di 300 K W. I trasformatori sono a due colonne, il peso delle lamiere impiegate nella costruzione è di 2300 kg. Vi sono due bobine sovrapposte su ciascuna colonna; l'interna, che è la primaria, è formata con una lamina di rame di 10 $^m/_m \times 5$ $^m/_m$; l'esterna, che è la secondaria, è formata con una lamina di rame di 25 $^m/_m \times 25$ $^m/_m$. Il peso del rame è di 1050 kg. La tensione primaria è di 5000 volt, la secondaria di 430 volt. Il rendimento a piena carica raggiunge il 98 °/₀, e la caduta di tensione per uno spostamento di fase corrispondente a cos $\varphi = 0{,}9$ è di 2,2 °/₀. I trasformatori sono costruiti in modo da permettere una efficace ventilazione. Con una pressione d'aria di 15 $^m/_m$ di acqua, in stato di regime a piena carica, l'aumento di temperatura raggiunge 25° C oltre quella ambiente. Il peso totale di ogni trasformatore è di 4000 kg.

Le commutatrici, delle quali se ne dà una riproduzione nella figura 2, sono di una potenza nominale di 750 K W, ma possono raggiungere una potenza continua di 1000 K W. Esse sono a 6 fasi, cioè vi sono sei anelli per l'introduzione della corrente alternata. Hanno 12 poli e camminano con 245 giri per minuto. Il diametro dell'indotto è di 2000 $^m/_m$, il peso totale 27 tonnellate. Il rendimento, con una carica di 1000 K W oltrepassa il 95 °/₀. Con una carica di 750 K W in stato di regime,

l'aumento di temperatura non supera mai oltre 30° C quella ambiente. La corrente alternata è introdotta a 430 volt, la corrente continua si produce a 600 volt. Le spazzole hanno un angolo di calettamento costante, per tutte le cariche.

Una parte della corrente alternata verrà trasformata, nell'officina stessa, in corrente continua, l'altra servirà ad alimentare una sotto-stazione, posta sotto la Piazza de l'Etoile, dove verrà trasformata in corrente continua a seconda dei bisogni presenti e futuri dell'esercizio. Vi saranno dunque in complesso due centri di energia, uno di produzione e l'altro di trasformazione, di cui ciascuno alimenterà una parte della linea.

La potenza necessaria per l'esercizio delle linee aperte attualmente al pubblico, è

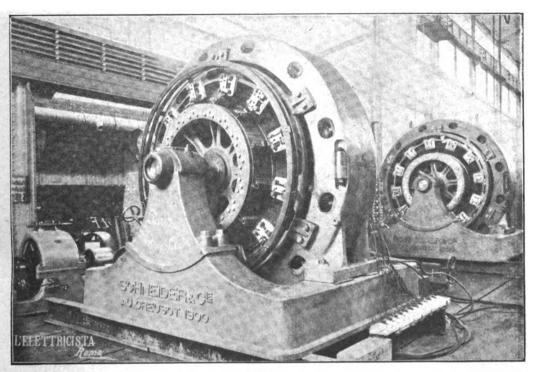
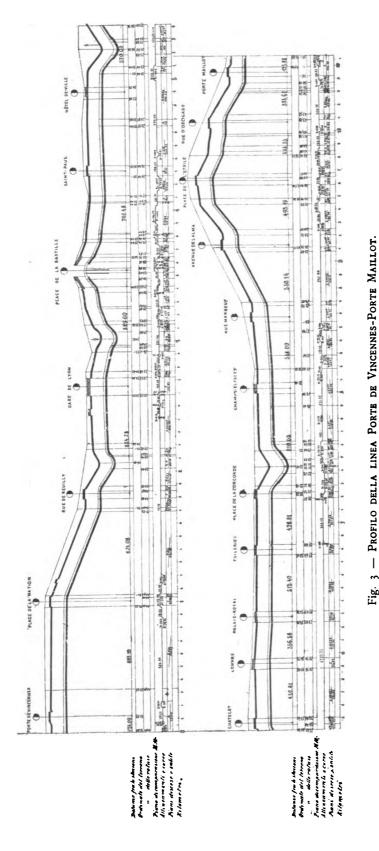



Fig. 2.

di circa 3,000 kws, a produrre la quale saranno sufficienti due gruppi dell'officina di Bercy.

Per ciò che si riferisce al macchinario elettrico, merita di essere rilevato il modo col quale si effettua l'avviamento delle commutatrici. La messa in moto si esegue senza difficoltà lanciando nella commutatrice una corrente alternata alla tensione di 85 volt, la quale non arriva ad essere il 20 % dei volt ampere della piena carica. Dopo 30 a 40 secondi che tale corrente alternata è stata immessa, la velocità del sincronismo è raggiunta, e, chiuso il circuito di eccitazione, si può liberamente passare dalla bassa tensione di 85 volt alla tensione della conduttura di 430. In altri termini la manovra dell'avviamento non richiede una rigorosa sincronizzazione e quindi nessuna abilità speciale nell'elettricista di servizio.

I canapi alimentori, o feeders, destinati al trasporto della corrente, sia continua che trifase, sono diretti alla linea sotterranea, che raggiungono presso la via de Lyon, in una galleria costruita sotto la via de Bercy ed il boulevard Diderot.

Fig. 3 — Profilo della linea Porte de Vincennes-Porte Maillot.

Quelli della corrente continua sono di rame nudo, e sono uniti direttamente alla linea: il polo positivo alla rotaia elettrica (terza rotaia), il polo negativo alle rotaie del binario, facendosi a mezzo di esse il ritorno di corrente, come di solito. Quelli della corrente trifase, che terminano alla sotto stazione della piazza de l'Etoile, sono provveduti di rivestimento isolante ed armatura, e posati direttamente sulla platea del sotterraneo. Tale stazione avrà i trasformatori e le commutatrici necessari per trasformare la corrente trifase in continua, ed una batteria di accumulatori tipo Tudor, di 1,800 ampères-ora.

Le linee in servizio sono tutte sotterranee, ad eccezione di un piccolo tratto, comprendente la stazione de la Bastille, nel quale si passa sopra il canale Saint-Martin (v. fig. 3). Esse sono tutte a doppio binario. Solo i raccordi di servizio fra le varie linee sono a binario semplice.

Ogni binario è costituito da 2 rotaie tipo Vignole da 52 kg. in acciaio, lunghe 15 m.

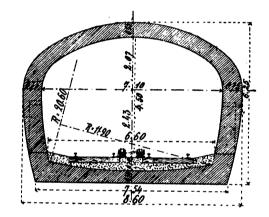
poggiate ciascuna a mezzo di cuscinetti pure in acciaio, su 16 traverse; e da una terza rotaia per la corrente, pure in acciaio, a doppio fungo, da kg. 38,75 lunga 12^m poggiata su cuscinetti isolanti tipo Blackwel, con isolante americano « hécla ». Ogni 3 traverse d'armamento ve n'è una più lunga che porta un cuscinetto isolante per la rotaia elettrica. Lo scartamento del binario è $1^m,44$. La rotaia elettrica è situata a $0^m,329$ dalla rotaia più vicina del binario. Le due rotaie elettriche sono poste nello spazio fra i due binari delle linee, come rilevasi dalla figura 4.

I giunti delle rotaie sono appoggiati ed alternati. Le traverse sono di querce creosotate, di $2^m,20 \times 0^m,20 \times 0^m,14$, distanti $0^m,983$; quelle di giunto sono larghe $0^m,30$ e distanti $0^m,740$.

Tutte le rotaie sono unite fra di loro a mezzo delle solite stecche, e collegate elettricamente a mezzo di 4 conduttori di rame.

Circa la planimetria, come si vede chiaramente dalla figura 1, le linee seguono senza eccezione le strade e le piazze sulle quali si trovano le stazioni. Le curve, che dovevano avere un raggio minimo normale di 75 metri, vennero eseguite in generale con raggi non inferiori a 100 metri, eccezione fatta pel passaggio della Bastille, ove esiste una curva di 50 metri, come pure riuscirono inevitabili alcune altre curvature brusche, come alla piazza de la Nation ed a quella de l'Etoile.

Fig. 4 — SEZIONE NORMALE DELLA GALLERIA.

Quanto al profilo, tranne che al passaggio sul Canale Saint-Martin, le linee sono state tenute il più possibile prossime al suolo soprastante. La distanza più conveniente fra il suolo stradale ed il piano del ferro è di 7 metri. Essa è sufficiente per la sicurezza dei lavori in galleria, e non è tale da influire sulla stabilità degli edifici prospicenti sulle strade percorse sotterraneamente dalle linee. Le pendenze massime raggiunte sono del 40 per mille. Esse dipesero non solo dal profilo della strada soprastante, ma bensì anche dalla necessità di spezzare la linea del profilo, con pendenze e contropendenze, nei punti in cui si dovette passare al disotto dei collettori delle fogne, che non fu possibile di deviare o di sopprimere. Ciò risulta chiaramente dal profilo figura 3.

Si dovettero compiere importantissimi lavori per le canalizzazioni sotterranee, sia per la fognatura, quanto per le condutture d'acqua pubbliche e private, per l'aria compressa e per le linee telefoniche e telegrafiche sviluppate nelle fogne. Principale fra questi lavori, fu lo spostamento del collettore situato nell'asse della via de Rivoli, fra la piazza Baudoyer e quella de la Concorde. La spesa per tali sistemazioni superò i 4 milioni e mezzo.

Il lavoro di costruzione della linea ora in esercizio venne diviso in 3 sezioni ed 11 lotti, di cui ciascuno aveva nn attacco principale. Vennero poi fatti altri 22 attacchi secondari, di mano in mano che l'urgenza dei lavori lo impose.

*

Il volume delle materie scavate raggiunse 850,000 m^3, quello della muratura 310,000 m^3.

La spesa ascese a circa 31 milioni.

Per la esecuzione del lavoro fu inoltre necessario stabilire 4 speciali gallerie che collegano diversi punti del tracciato colle banchine della Senna, le quali servirono per condur via il materiale di scavo, e portare i materiali da costruzione (vedi fig. 1).

La sezione normale della galleria, a doppio binario, è quella indicata nella fig. 4. La volta superiore è semiellittica; ha lo spessore di 0^m,55 in chiave, e 0^m,75 all'imposta. L'asse maggiore dell'ellisse è di 7^m,10 e costituisce la larghezza massima interna della galleria; il semiasse minore, cioè la freccia della volta, è di 2^m,07. I due piedritti sui quali poggia la volta, sono dello spessore di 0^m,75 ed alti 2^m,91: essi sono tracciati ad arco di cerchio del raggio di 11^m,60, col centro all'altezza dell'imposta. La platea, limitata inferiormente da un piano orizzontale, è internamente tracciata ad arco di cerchio, col centro sull'asse della galleria, e con raggio di 20^m,60. La freccia è di 0^m,22. Lo spessore minimo è di 0^m,50. La larghezza della galleria al piano del ferro è di 6^m,60. Tale piano si trova a 0^m,70 sul punto più basso della platea, ed a 4^m,50 sotto l'intradosso della volta, in chiave.

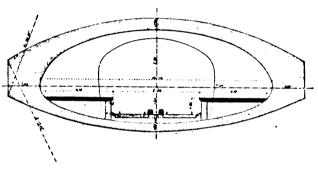



Fig. 5 — Sezione trasversale di stazione a volta.

Tale profilo non potè essere adottato in prossimità del passaggio sul canale Saint-Martin, dove il piano del ferro era a meno di 6^m dal suolo soprastante. Ivi si è ricorso ad un soffitto con travi metalliche poggiate su piedritti, lasciando però sempre uno spazio libero di almeno 3^m,50 sul piano del ferro.

Le stazioni sotterranee sono a volta, dove il piano del ferro è a 7 m. almeno sotto il suolo, ed a voltine poggianti su travi metalliche in quelle in cui tale distanza è minore di 7 m. La sezione delle stazioni a volta, è quella indicata dalla figura 5.

Essa è formata da due semiellissi, ad asse maggiore comune, di 14^m,14 e coi semiassi minori per diritto, rispettivamente il superiore di 3^m,50, e l'inferiore di 2^m,20. La volta in chiave ha lo spessore di 0^m,70, e la platea nel punto inferiore, sull'asse, è di 0^m,50. La periferia esterna della sezione, è limitata superiormente ed inferiormente da due archi di cerchio, coi centri sull'asse verticale, e coi raggi di 17^m,05, il superiore, e di 20^m,55 l'inferiore; lateralmente è limitata da due verticali, situate a 2^m dagli estremi dell'asse maggiore delle ellissi. Il piano del ferro è ad 1^m,50 al disotto di tale asse.

Le stazioni a soffitto metallico, sono larghe 13^m,50. Le travi principali, alte 1^m,02 sono disposte trasversalmente, in numero di 13 per stazione, e poggiano alle estremità su piedritti in muratura, larghi 1^m,50 alla base, ed 1^m,15 nel punto d'appoggio. Alle travi principali, sono collegate altre secondarie, disposte nella direzione dei binari, sulle quali poggiano direttamente le voltine in mattoni.

Ogni stazione comprende 2 marciapiedi laterali, lunghi 75^m, larghi $4^m,10$, situati a $0^m,25$ al disotto del pavimento delle vetture, ed a $0^m,85$ sopra il piano del ferro. La parte a vista delle pareti e della volta delle stazioni è rivestita da mattonelle smaltate, bianche, con ugnatura, di splendido effetto.

Le stazioni di termine e di diramazione, hanno disposizioni speciali per i passaggi e comunicazione fre i due marciapiedi - la stazione di piazza de l'Etoile è doppia. - Le stazioni sono 23. Si accede alle stazioni a mezzo di una scalinata, che termina sulla via pubblica, ad una sola rampa, larga da metri 3 a 3,50. A mezzo di essa si scende ad una sala sotterranea per la distribuzione dei biglietti. Da questa sala si passa ai marciapiedi della stazione, a mezzo di una seconda scalinata. Gli accessi alle stazioni sono alcuni semplicemente protetti da balaustrate metalliche, ed altri anche coperti da eleganti edicole in ferro e cristalli.

Sia le stazioni che la linea sotterranea sono illuminate a luce elettrica. Nelle stazioni a volta, l'illuminazione è fatta con due file di 18 lampade ad incandescenza, da 16 candele, sull'asse dei marciapiedi.

Nelle stazioni a soffitto con travi metalliche, essendo molto minore la diffusione della luce, vi sono 28 lampade ad incandescenza per ogni marciapiedi e 5 lampade ad arco sistema Clémençon da 8 ampères.

L'illuminazione della linea è fatta con lampade ad incandescenza da 16 candele, situate all'altezza dell'imposta, e alternativamente distribuite. Per 75 metri dalle stazioni, sono a distanza di metri 12,50, e nel resto a 25 metri. Inoltre alle due estremità di ogni stazione, vi è un gruppo di 5 lampade da 16 candele all'intradosso della volta del sotterraneo.

Ogni treno è formato da una vettura motrice, a cui sono unite due vetture ordinarie. Le vetture, tutte a due assi, sono di 1ª classe, 2ª classe, e miste. Sono illuminate ciascuna da 10 lampade ad incandescenza, di 10 candele. In media vi sono 30 posti a sedere e 10 in piedi. Le vetture sono a corridoio centrale coi sedili disposti normalmente all'asse del binario. Le vetture motrici sono tutte di 2ª classe, e ve ne sono di quelle ad una sola cabina da guidatore ed altre a due.

Esse sono messe in azione da due motori Westinghouse, di 100 cavalli ciascuno, e possono trascinare 3 o 4 vetture ordinarie. Lo scartamanto degli assi, nelle vetture motrici, è di 3 m., in quelle ordinarie 3,75 m. L'altezza della vettura è 3,30, la larghezza 2,40; la lunghezza fra i respingenti varia da 8,50 a 9,85 a seconda dei tipi.

Tutte le vetture sono munite di freno continuo automatico ad aria compressa. L'aria viene compressa a mezzo di un compressore elettrico. Il fischio del conduttore è pure ad aria compressa. Ogni vettura è munita, alle estremità, di porte destinate da una parte all'ingresso, dall'altra all'uscita.

In ogni tratto fra 2 stazioni, viene indicato in ogni vettura, il nome della stazione prossima, per mezzo di un indicatore mosso dal conduttore, in modo che i passeggeri si preparano in tempo a discendere, andando nello spazio libero da sedili, destinato per stare in piedi, dalla parte dell'uscita. Con tale disposizione le fermate vengono ridotte a 30". La velocità commerciale è da 20 a 24 km. Bisogna però tener presente che le stazioni sono molto vicine le une alle altre, come si può rilevare dal profilo e dalla planimetria (fig. 1 e 3), talchè nel percorso dalla Porta di Vincennes alla Porta Maillot, in km. 10 e mezzo, circa, ve ne sono 18. Tuttavia tale percorso

viene effettuato dai treni, in condizioni normali, nello spazio di 25 a 30 minuti, comprese le fermate.

I treni si seguono alla distanza di 5′, e nelle ore di maggiore movimento anche alla distanza di 2′ soltanto.

Però le linee vengono esercitate col sistema del blocco. I segnali adottati sono automatici, a trasmissione elettrica, studiati dalla Casa Hall. Vi è un segnale alle due estremità di ogni stazione, ed uno intermedio fra due stazioni contigue. I segnali vengono fatti agire per mezzo di pedali, dai cerchioni delle ruote delle vetture. Quando un treno passa avanti ad un segnale, lo mette a via impedita, e rimette in pari tempo a via libera, il segnale antiprecedente. Per tale disposizione ogni treno è sempre protetto da due segnali d'arresto.

Le stazioni sono riunite fra di loro e colle officine, da una rete telefonica, con apparecchi Dardeau, disposti in modo che permettano a due posti qualunque di comunicare fra loro, senza disturbare quelli intermedï; in caso d'urgenza, un posto qualunque può introdursi sulla linea, anche se occupata, od anche comunicare contemporaneamente con piu posti, e con tutti, a volontà.

La tariffa è di 0,15 in 2ª classe e di 0,25 in 1ª classe, per qualunque percorso della rete. L'incasso giornaliero delle linee attualmente esercitate ascende a circa L. 22,000.

Le linee dichiarate d'utilità pubblica dalla legge 30 marzo 1898 furono:

1° dalla Porta de Vincennes alla Porta Dauphine;
2° linea circolare dei boulevards esterni;
3° dalla Porta Maillot a Ménilmontant;
4° dalla Porta de Clignancourt alla Porta d'Orléans;
5° dal boulevard de Strasbourg al ponte d'Austerlitz;
6° dal corso de Vincennes alla Piazza d'Italia.

La convenzione annessa alla legge considera inoltre la eventuale concessione di altre due linee, fra il Palais-Royal e piazza del Danubio, e da Auteuil all'Opéra toccando Grenelle.

Lo sviluppo totale delle sei linee dichiarate d'utilità pubblica, è di 65 km. circa, raccordi compresi. Le prime tre costituiscono una rete di 42 km. obbligatori per la città di Parigi, e deve essere costruita entro il 30 marzo 1906. Le altre tre formano una rete non obbligatoria, e per l'esecuzione è accordato un termine di 5 anni di più.

La città di Parigi esegue a proprie spese i lavori necessari per la piattaforma stradale e per la sistemazione delle strade e condutture esistenti, nonchè per i marciapiedi delle stazioni, escluse le opere di accesso ai medesimi.

La concessione è stata accordata alla « Compagnie du Chemin de fer métropolitain de Paris » la quale ha assunto tutte le altre spese, cioè per gli accessi alle stazioni, per l'armamento, per le trasmissioni elettriche, pel materiale mobile e fisso, per le officine, per l'illuminazione, ecc. nonchè per la ventilazione.

Nella convenzione sono inoltre previste la ripartizione dei prodotti fra Società e l'Amministrazione della Città di Parigi, e le condizioni sul lavoro degli operai.

Nella concessione definitiva, venne aggiunta alla prima linea principale, il tratto fra la piazza de l'Etoile e la Porta Maillot, ed il tratto della linea circolare dei boulevards,

ERCOLE MARELLI & C.

Telefono 809 — *Società in accomandita per la costruzione*

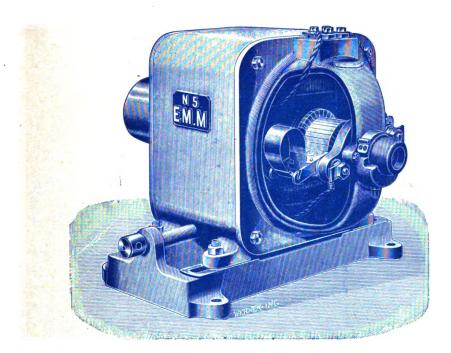
DEI

Ventilatori e Motori elettrici

STABILIMENTO ed UFFICI: Via Carlo Farini, 36 - MILANO

PER TELEGRAMMI - VENTILATORE

Listino N. 3 — **Febbraio 1901**

Motori e dinamo a corrente continua

I nostri motori e dinamo a corrente continua sono del tipo a tamburo a doppio circuito magnetico e di forma quadrata. L'incastellatura, ad eccezione fatta dei tipi di 1/20, 1/10, 1/6, è in acciaio fuso, i supporti in ghisa con cuscinetti di bronzo a grande superficie e oliatura automatica ad anello.

La forma e il materiale adoperato nella costruzione del motore, lo rendono leggiero e solido nello stesso tempo, di ottimo funzionamento e di alto effetto utile.

I nostri motori hanno una piccola variazione di velocità passando da zero a pieno carico, del 5 % al massimo, come pure le dinamo passando per gli stessi limiti di carico, si mantengono a voltaggio costante in grazia dell'avvolgimento compound di cui tutte vengono munite.

Nei magneti disposti orizzontalmente fu praticata una finestra longitudinale, la quale oltrechè rendere minima la reazione dell'indotto, è un'efficace mezzo di ventilazione, rendendo quindi possibile il funzionamento della dinamo con un sovracarico del 30 % senza il timore di un soverchio riscaldamento.

L'indotto formato da dischi di ferro di 0,45 m/m di spessore, di grande permeabilità magnetica, è del tipo a denti entro cui l'avvolgimento di filo di rame elettrolitico viene perfettamente isolato e disposto in modo da impedire qualsiasi possibile contatto fra le spire sottoposte ad una forte differenza di potenziale.

Il colettore di rame trafilato, durissimo, ha ampie dimensioni e tale da permettere fra esso e le spazzole di carbone una grande superficie di contatto, cioè 20 m/mq per Ampère

L'angolo di calettatura è piccolissimo, ed in ogni modo una volta fissata la posizione delle spazzole, questa rimane invariata durante il funzionamento del motore per qualsiasi carico senza che abbia a verificarsi il minimo scintillio.

Dello stesso tipo sono le dinamo per elettrolisi, delle quali altresì garantiamo la perfetta lavorazione, un buon funzionamento ed una lunga durata.

PREZZO, PESO E RENDIMENTO

DEI

Motori a corrente continua

Potenza in HP effettivi	Consumo in Kilowatts	Rendimento	Giri del		PESO Kg.		PREZZO in Lire				Imballaggio
			Motore	Riduttore	Motore	Tenditore	Motore	Tenditore	Reostato	Riduttore	
1/20	0,63	0,58	1800	—	55	—	**75**	—	**18**	—	2
1/10	0,12	0,60	»	—	9	—	**90**	—	**20**	—	3
1/6	0,19	0,65	»	—	20	—	**160**	—	**20**	—	4
1/4	0,26	0,71	1700	170	30	—	**200**	—	**35**	**70**	6
1/2	0,49	0,75	1600	160	50	15	**320**	**30**	**40**	**90**	8
1	0,90	0,82	1400	140	95	18	**450**	**38**	**50**	**100**	10
2	1,72	0,85	1300	130	180	25	**640**	**45**	**60**	**130**	12
4	3,36	0,87	1200	120	250	35	**800**	**60**	**80**	**150**	15
6	5,05	0,88	1100	110	380	45	**980**	**75**	**100**	**200**	20

Prezzo, peso e rendimento

DELLE

DINAMO

a corrente continua a 110 Volts eccitazione compound

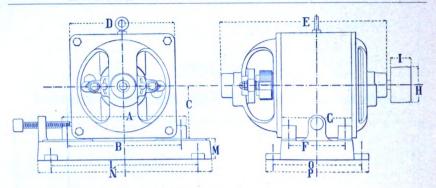
Potenza in Watt resi	Potenza in HP assorbita	Giri	Lampade da 16 candele a 3,1 Watt. p. candela	PESO Kg.		PREZZO in Lire			Imballaggio
				Dinamo	Tenditore	Dinamo	Reostato	Tenditore	
55	0.13	2400	1	6—	—	80	18	—	2
110	0,24	2300	2	9—	—	95	20	—	3
165	0,33	1900	3	20—	—	160	20	—	4
275	0,52	1700	5	30—	—	220	35	—	6
550	0,98	1800	11	50—	15	350	45	30	8
1300	2,20	1600	26	95—	18	490	55	38	10
2600	4,25	1500	52	180	25	700	65	45	12
3850	6,10	1350	77	250	35	890	80	55	15
5500	8,60	1200	110	385	45	1100	100	75	20

DINAMO

per elettrolisi a 8-10 Volts, eccitazione in derivazione semplice

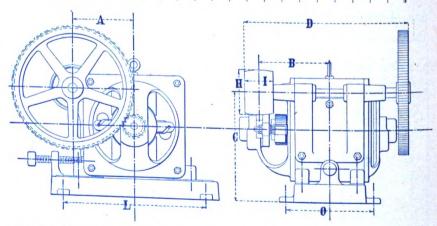
Portata in Amper	Potenza in HP assorbita	Giri	PESO della		PREZZO in Lire			Imballaggio
			Dinamo	Tenditore	Dinamo	Tenditore	Reostato	
40	0,72	1800	65	15	400	30	55	8
90	1,50	1600	110	18	540	38	75	10
150	2,45	1500	200	25	740	45	85	12
250	3,95	1350	280	35	1000	55	110	15
400	6,20	1200	415	45	1300	75	140	20

Domandare il Listino speciale:

a) ***per Motori a corrente alternata.***
b) » ***a velocità diverse di quelle segnate nel presente listino.***
c) ***per Ventilatori.***

Dimensioni

dei Motori, puleggie e riduzioni di velocità

Le misure s'intendono in m/m e sono approssimative.

Potenza in HP	Motore							Pulegg.		Tenditore					Riduzione di velocità					
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	L	M	N	O	P	A	B	C	D	H	I
1/4	245	220	100	195	354	105	130	70	50	315	50	375	180	205	115	172	265	390	150	85
1/2	290	260	118	230	417	120	150	90	60	350	55	420	200	230	130	205	303	470	180	110
1	380	340	156	300	516	160	200	125	70	430	60	500	255	295	180	250	396	575	220	125
2	460	415	195	370	586	170	215	150	80	455	64	672	287	323	220	280	479	644	250	160
3	550	500	232	440	672	210	280	165	80	480	75	790	340	380	280	330	587	763	280	190
4	550	500	232	440	672	210	280	165	80	480	75	790	340	380	280	345	587	793	300	220
6	600	550	270	500	745	220	270	200	100	560	90	815	370	390	310	362	670	855	360	235

Le riduzioni di velocità sono formate da ingranaggi fresati, di cui, il pignone in cuoio buffalo, e la ruota in ghisa. — La lubrificazione è a grasso, ed il tutto è costruito colla massima precisione e cura in modo da ottenere un funzionamento silenzioso.

fra la piazza de l'Etoile, e quella del Trocadero, allo scopo di avere anche un nuovo accesso per l'Esposizione universale.

La spesa a carico della Città di Parigi raggiungerà per le sei linee circa 160 milioni, di cui 115 per la prima rete.

Le due linee eventuali dal Palais Royal alla piazza del Danubio, e da Auteuil all'Opéra, costituiranno una terza rete di 13 km. Le tre reti complete, con uno sviluppo di 78 km., verranno a costare circa tre milioni a km. per la città di Parigi, e circa L. 800,000 a km. per la Società concessionaria.

Ing. LUIGI FIORENZO CANONICO.

ISOLATORI PER ALTE TENSIONI

Le qualità essenziali che deve avere un buon isolatore per alte tensioni debbono essere: la grande resistenza al passaggio della corrente ed un grande isolamento superficiale; ma queste sole condizioni non determinano affatto il valore di un modello utile per la pratica; anche la forma va considerata con grande attenzione, perchè da essa dipendono alcuni altri fatti che sembrerebbero di importanza secondaria, ma che invece influiscono grandemente sulle proprietà elettriche dell'isolatore.

Intanto la resistenza dell'isolatore al passaggio della corrente, ossia al passaggio di quelle scariche che attraversano la materia, dipende in gran parte dalla cottura della porcellana, la quale deve essere portata alla temperatura più alta possibile. E qui bisogna notare che non tutte le terre da porcellana sono adatte alla fabbricazione degli isolatori; anzitutto la sostanza adoperata deve essere di prima qualità, in secondo luogo deve essere di tale composizione, da sopportare il trattamento tecnico usato per la fabbricazione; sopratutto il calore elevatissimo della cottura che non deve produrre nè cambiamenti, nè screpolature nella porcellana.

Una rottura fatta nella sostanza già cotta deve presentare un aspetto bianco e lucente; una goccia d'inchiostro fatta cadere sulla parte spezzata non deve essere nè assorbita e nemmeno lasciar traccia dopo essere stata asciugata.

Per rendere ancor più difficili le scariche a traverso l'isolatore si cercò anche di aumentare lo spessore della porcellana; ma in questo modo, oltre che ad aumentare il peso dell'isolatore, si veniva anche a rendere imperfetta la cottura della porcellana: essa poteva fendersi all'esterno, ed internamente si potevano formare spazi vuoti che interrompono la continuità della materia, diminuendo la resistenza dell'isolatore. Non è dunque pratico aumentare lo spessore, tanto più che anche gli strati sottili di porcellana sono molto resistenti e l'esperienza ha dimostrato che per traversare uno strato non vetrificato di 1 mm. di spessore occorrono circa 20,000 volt.

Fig. 1.

Ma, come si è notato in principio, un buon isolatore deve avere anche un grande isolamento superficiale, affinchè i conduttori ad alta tensione da esso sostenuti, non abbiano a derivare a terra per la superficie dando luogo a disturbi gravi oltre alla trasmissione a cui appartengono, anche a

quelle che hanno la terra di ritorno, come gl'impianti telefonici e telegrafici. L'isolamento superficiale dipende in gran parte dalla lunghezza di quel tratto di filo conduttore che va dalla scanalatura al supporto; ma ancor di più dipende dal rapporto fra le parti di isolatore colpite dalla pioggia e quelle che restano asciutte.

Più questo rapporto è piccolo, e migliore sarà l'isolatore. Dunque, fatta astrazione dal resto, per l'isolamento superficiale si richiede anche uno studio accurato della forma degli isolatori perchè se l'isolamento è sufficiente

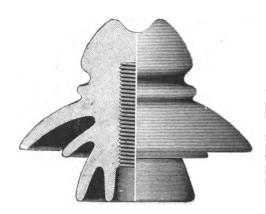



Fig. 2.

ad impedire scariche accidentali quando l'aria è bene asciutta, non sarà più tale quando l'isolatore, esposto ai rigori dell'inverno, avrà da combattere con la pioggia e le intemperie; allora, bagnato esternamente ed anche internamente dall'acqua spruzzata, perde le sue proprietà isolanti, perchè mentre il suo isolamento superficiale diminuisce, l'aria umida che lo circonda acquista proprietà conduttrici. Sicchè ogni isolatore può allora paragonarsi ad un condensatore, di cui la porcellana forma il dielettrico, una delle armature è rappresentata dal filo conduttore e l'altra dal supporto, che è in comunicazione più o meno buona col suolo. Le goccie d'acqua bagnano il filo conduttore, si caricano e scendono sull'isolatore a forma di campana; ma, invece di cadere a terra, generalmente vanno a raggiungere il supporto per varie vie e vengono così a formare come uno shunt. Le perdite di elettricità, che avvengono sempre in questo modo, rendono in alcuni casi perfettamente inutili gli isolatori di forma ordinaria.

Ora, se è bene che la parte asciutta sia in proporzione sempre maggiore di quella bagnata, si rendeva necessario di aumentare la superficie dell'isolatore; quindi dopo gli isolatori a campana ad un sol mantello se ne fabbricarono di quelli a più mantelli, di cui uno servisse di protezione all'altro contro l'umidità e la pioggia. Appunto di questo, tipo per esempio, è l'isolatore Delta-Glocke di cui vien data l'illustrazione (fig. 1). Esso è a tre mantelli di forma diversa da quelli finora in uso. Il mantello interno protegge la superficie interna del mantello medio e questo, a sua volta, la superficie interna del mantello esterno; mediante questa disposizione, l'isolatore resta asciutto nella parte più interna anche nel caso di pioggie dirotte. Di più questa campana tripla ha il vantaggio di essere relativamente bassa, per la piccola inclinazione che hanno i mantelli rispetto alla linea orrizzontale; quindi non occorre fare molto alta l'asta portaisolatore, che, quando è molto lunga, può essere soggetta a piegarsi.

L'isolatore tipo Delta-Glocke, oltre alle proprietà accennate, ha anche il vantaggio di impedire quel fenomeno che va notato col nome di scariche degli orli; ossia quelle scariche prodotte dalle goccie di pioggia le quali invece di cadere a terra dall'orlo della campana, seguendo la legge di gravità, tendono a passare al supporto descrivendo alcune linee curve; questo fatto viene a distruggere l'effetto utile dell'isolatore. Ma nel tipo Delta-Glocke, come vedesi nella figura in sezione (fig. 2), il mantello intermedio è costruito in modo da trovarsi sulla curva di scarica delle goccie, e neutralizza il loro effetto; infatti si osserva che in luogo dell'attrazione che si esercita tra il supporto e le goccie cariche di elettricità, qui, per la presenza del mantello intermedio, si verifica invece una repulsione.

Ciò può spiegarsi forse in questo modo: che il mantello medio, ricoperto di uno strato di umidità, e quello esterno bagnato, hanno una carica elettrica di egual segno e che quindi le goccie che da quello esterno tenderebbero a cadere sul medio vengono invece respinte da questo perchè cariche di eguale elettricità: quindi la campana di mezzo esercita un'azione protettrice di carattere puramente elettrostatico.

Del resto questa nuova forma di isolatore possiede anche una resistenza meccanica molto grande, e riguardo a questa proprietà i vari modelli costruiti non differiscono molto fra loro; in media, per la trazione orizzontale, hanno una resistenza di circa 1400. kg. e di 1800 per quella verticale. Essi, avendo una forma assai larga in basso, sono anche bene illuminati e permettono anche al vento di entrarvi senza ostacolo, sì che gli insetti non vi cercano rifugio e la polvere non vi si accumula.

In generale vengono fabbricati di porcellana scura, color terra, perchè nei luoghi solitari non vengano presi di mira per tirare colpi di fucile o di sasso; di più il colore bruno della parte esterna permette di scoprire subito gli isolatori danneggiati, perchè la rottura bianca stacca dal colore scuro del resto.

Questi isolatori, che per tante ragioni possono ritenersi superiori a quelli finora usati, sono già da parecchio tempo entrati nel campo dell'applicazione pratica e sono stati applicati con successo negli impianti di varie case, malgrado il loro prezzo più elevato: volendo citare un esempio, quelli del tipo 417 sono in opera in numero di 20 mila nell'impianto di Vizzola (Società Lombarda per distribuzione di energia elettrica) per tensioni da 8 a 10000 volt, e del tipo 417 nuovo 3000 nell'impianto di Gaetano Rossi a Schio per 20 mila volt di tensione.

È cosa certa che l'uso dell'isolatore tipo Delta-Glocke si andrà sempre più diffondendo, in vista delle sue buone qualità tecniche, ed anche per via delle tensioni sempre crescenti che l'elettrotecnica ha bisogno di adoperare per distribuire forza e luce in ispazi sempre maggiori.

M. M.

Trazione Elettrica Tangenziale

I signori Dulait de Charleroi, Rosenfeld e Zefenay hanno comunicato all'*Industrie électrique* una nota sopra un nuovo sistema di trazione elettrica da loro inventato, a cui diedero il nome di *trazione tangenziale*. Sull'avvenire di tale sistema nulla può per ora essere detto perchè le esperienze finora eseguite furono fatte su piccola scala.

Nella *trazione tangenziale*, basata sull'applicazione delle correnti alternative polifasi, non si hanno motori rotativi nella vettura la quale non ha alcuna presa di corrente, e si muove per l'azione di un campo magnetico viaggiante. Si immagini un veicolo sopra due rotaie, fra le quali sia collocato lo *statore*, sviluppato, di un motore polifase. Sia sospeso sotto al veicolo il relativo *rotore*, pure sviluppato. Lanciando nello *statore* una corrente polifase, questa agirà sul *rotore*, che trascinerà nel suo movimento rettilineo il veicolo, perchè in tali condizioni di sviluppo dello *statore* e del *rotore*, il movimento, anzichè essere rotatorio come negli ordinari motori polifasi, è rettilineo; e l'esperienza avrebbe dimostrato non essere necessario che il *rotore* ricopra lo *statore* su tutta la sua lunghezza.

Gli inventori dichiarano che hanno trovato il modo di ottenere risultati soddisfacenti, nonostante la dimensione dell'interferro, che, nella trazione, è necessariamente assai grande, rispetto a quella dell'interferro dei motori polifasi, che è di una frazione di millimetro.

Gli inventori stessi hanno inoltre pensato di costituire lo statore non continuo per tutta la lunghezza della via che il veicolo deve percorrere, ma in sezioni, lunghe, per esempio, 500 metri, automaticamente tolte dal circuito, dal veicolo in corsa; ed hanno inoltre rilevato che lo statore può essere discontinuo, per economia di impianto; e che in tal caso la lunghezza complessiva dei vari tratti di *statore* potrebbe ridursi ad un quinto circa della lunghezza della linea.

Poichè, modificando convenientemente lo *statore* di un motore trifase, si può ottenere una data variazione nella velocità, si ha che la costruzione degli *statori*, nel sistema di trazione tangenziale, può essere così fatta che il consumo di energia sia approssimativamente costante tanto in piano, quanto nelle pendenze. Potendo impiegare correnti senza che si abbia alcun contatto con l'esterno, si ha il vantaggio di evitare le difficoltà derivanti dall'impiego delle prese di corrente, e di poter impiegare, senza che siavi pericolo alcuno, alte tensioni. La trazione è inoltre indipendente dall'aderenza del treno, perchè si ha una forza parallela all'asse della via che trascina continuamente il veicolo; e siccome non si hanno trasformazioni meccaniche di movimento, le velo-

città attuali potrebbero essere molto aumentate. La sicurezza di rotolamento delle vetture sarebbe completa, non esistendo più alcun movimento perturbatore, ed essendovi un richiamo continuo della vettura verso lo *statore*. La manutenzione delle vetture sarebbe quindi molto più economica, non essendovi organi di trasmissione meccanica, e mancando movimenti perturbatori.

Gli inventori hanno studiato due progetti su uno stesso servizio di dati treni su una linea lunga 50 km., l'uno di trazione elettrica con presa laterale, l'altro di trazione tangenziale. Il rendimento industriale della linea sarebbe risultato, nel primo caso del 37 per cento, nel secondo caso del 60 per cento. Ed il calcolo avrebbe dimostrato, che, aumentando la lunghezza della linea, il peso e la velocità dei treni, il vantaggio aumenterebbe ancora a favore della trazione tangenziale. F. C.

ELISHA GRAY

Colla morte di Elisha Gray, avvenuta il 21 gennaio scorso a Boston, scompare uno dei più fecondi inventori nel campo dell'elettricità pratica.

Nacque il 2 agosto 1835 in Barnesville, Belmont County, Ohio; di circa 12 anni, alla morte del padre suo, venne posto come apprendista da un fabbro e poscia da un falegname. A 21 anni entrò nell'*Oberlin College*, dove rimase 5 anni dedicandosi principalmente allo studio della fisica. Nominato professore di fisica, insegnò prima nell'Oberlin e poi nel Ripon College.

Nel 1869 passò a Cleveland dove, unitosi al signor Barton, fondò la ditta Gray e Barton che poi si trasferì a Chicago per estendersi e diventare la odierna Western Electric Company.

Nel 1878 Gray si ritirò dagli affari per dedicarsi esclusivamente ai suoi studi prediletti.

I primi brevetti ch'egli prese riguardano, tra l'altro, dei relais telegrafici, un telegrafo stampante; verso quest'epoca cominciò le sue celebri ricerche sulla trasmissione elettrica della voce umana, il cui risultato fu una domanda di brevetto il 14 febbraio 1876 per: *La trasmissione della voce umana per via telegrafica.*

Il nome di Elisha Gray è generalmente conosciuto per la lotta avuta col Bell sulla priorità dell'invenzione del telefono, mentre forse nè l'uno nè l'altro è stato il primo ad inventare il meraviglioso apparecchio.

Noi Italiani non dobbiamo dimenticare che fino dal 1871 a Clifton, negli Stati Uniti, Antonio Meucci fece registrare la dimanda per una privativa industriale sul telefono, e non possiamo altro che rammaricarci che una transazione pecuniaria avvenuta nel 1884 abbia interrotto, dinanzi ai tribunali americani, un procedimento giuridico che avrebbe reso nuovo lustro al nome italiano.

Elisha Gray fu un lavoratore instancabile; la sua invenzione del *teleautografo*, esposto all'Esposizione mondiale di Chicago nel 1893, fece correre il suo nome per ogni nazione civile. Alla perfezione di questo apparecchio egli attese fino agli ultimi giorni della sua esistenza.

In ultimo il Gray s'occupava anche della realizzazione di un sistema di segnali sottomarini per cui si potrebbero trasmettere rumori generati nell'acqua fra punti distanti senza conduttori di sorta.

Egli chiuse la sua operosa vita in Boston, il 21 gennaio passato, in seguito a un colpo d'apoplessia.

GRAMME

Zénobe-Théophile Gramme nacque il 4 aprile 1826 a Jehay Bodignée (Provincia di Liegi),

Fu collocato, fin da giovinetto, come apprendista presso un falegname del villaggio, avendo egli dimostrata poca attitudine agli studi primari.

Nel 1851, ormai operaio abilissimo, frequentò, a Liegi, il corso degli adulti. Nel 1860 entrò come modellatore nelle officine della Società *L'Alliance*, dove, veduta la macchina Nollet, fu attratto allo studio dell'elettricità.

Nel 1872 il suo nome destò attenzione, quando il prof. Jamin presentò all'Accademia delle Scienze di Parigi una nota nella quale era descritta la macchina del meccanico Gramme.

È noto che tale macchina costituisce, salvo molti perfezionamenti, una riproduzione del motore reversibile del Pacinotti, descritto nel *Nuovo Cimento*, nel 1864. In ogni modo il Gramme ebbe il grande merito di rendere industriale l'invenzione del Pacinotti. Ed appunto per questo usasi presentemente chiamare l'anello della macchina, *anello Pacinotti*, e la macchina, *macchina Gramme*.

Tutta l'attività del Gramme fu posteriormente dedicata alla costruzione di macchine ed apparecchi elettrici per l'utilizzazione industriale dell'elettricità, a cui egli portò un largo contributo.

Ebbe molte onorificenze. Ed in Bruxelles, nel 1898, gli furono tributati grandi onori, per iniziativa di M. Mascart.

Morì il 19 gennaio passato a Bois-Colombe, presso Parigi.

A PROPOSITO DI UNA NUOVA LAMPADA AD ARCO

CORRISPONDENZA.

Pregati, pubblichiamo:

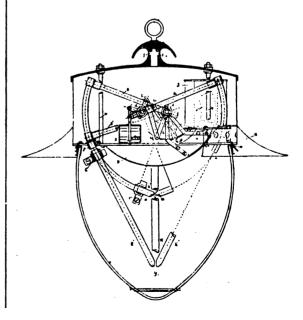
Sig. Direttore dell' Elettricista,

Roma.

Nel n. 2, primo febbraio anno corrente, della pregiata Rivista da Lei diretta, leggo una chiara descrizione di un « Nuovo arco per correnti alternate », costruito dalla Casa Ganz e C. di Budapest.

Per la verità e per la cronistoria, la costruzione di una lampada ad arco veramente pratica, per corrente alternante, interessò me pure: e me ne occupai fin dall'anno 1895, allorquando trovai aiuto per presentarne una, della quale fornii disegni e descrizione al « Concorso pel premio al merito industriale » che con speciale Esposizione ebbe luogo in Roma l'anno 1896.

Non era allora idea nuova, quella di usare carboni convergenti; e quindi non lo è neppure oggi.

Io intendevo allora costruire una lampada a corrente alternante, adatta specialmente per la

illuminazione delle vie, degli opifici e dei negozi, basandomi sui seguenti requisiti chiaramente specificati:

1° Semplicità del regolatore, ed eliminazione di qualsiasi ingranaggio;

2° Abolizione assoluta del solenoide in serie, ed applicazione di un vero freno ad aria;

3° Impossibilità di bruciare i portacarboni, e di formare corto-circuito pell'incollamento di essi;

4° Massimo rendimento luminoso, normalmente pari a quello dato dalla corrente continua;

5° Forma esterna pratica; poco peso; poco costo;

6° Applicazione di un terzo *carbone* verticale, composto con magnesia e caolino, il quale, oltre ad impedire che l'arco tendesse a salire, aveva lo scopo precipuo di aumentare di molto la intensità luminosa.

(A proposito, ricordo che allora l'egregio signor Hardtmuth, fabbricante di carboni per lampade ad arco, colla massima premura si prestava a fornirmi differenti tipi di carboni, di modo che potei esperimentare i rotondi, gli ovali ed i *mezzotondi*. Colgo ancora oggi l'occasione per ringraziarlo).

Dall' esame degli uniti disegni, che sono una riproduzione di quelli presentati per il citato concorso, fig. 1 e fig. 2 chiaramente si possono verificare i quesiti completamente risolti.

Aggiungerò che il globo, pure fissato a cerniera, formava tale chiusura, che già allora ottenevo di quadruplicare la durata dei carboni; mentre appositi fori praticati nel coperchio, e ben riparati, stabilivano una attiva circolazione d'aria attorno al regolatore, formando tiraggio col caminetto che serve all'introduzione dei fili.

Questo solo mi premeva stabilire, perchè risultasse ancora una volta come in Italia a ben poco riescano coloro che tentano lavorare onde redimere il nostro paese dagli artigli esteri; tanto più

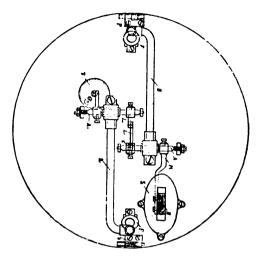



Fig. 2.

che trovansi sempre ostacolati da coloro che, godendo di specifiche posizioni sociali, dovrebbero pei primi avere l'obbligo di aiutarli e consigliarli, mentre impudentemente si professano protettori dell'industria indigena.

Gradisca fin d'ora la mia riconoscenza per l'ospitalità che sono sicuro vorrà accordarmi nel prossimo numero del Suo pregiato giornale.

Distintamente salutandola,

Devotissimo

Ernesto Ciceri.

Lecco, 17 febbraio 1901.

BIBLIOGRAFIA

L'Istituzione Elettrotecnica Carlo Erba al Regio Istituto tecnico Superiore di Milano. (Milano, tip. G. Pizzi, 1901).

Con vero piacere registriamo la pubblicazione redatta dalla Direzione dell'Istituto Superiore di Milano sulla Istituzione elettrotecnica Carlo Erba. Si tratta di una elegantissima monografia, adorna di belle incisioni, colla quale si fa la storia della importante scuola elettrotecnica milanese e si riferisce sui corsi che attualmente in quella scuola sono impartiti. I corsi sono i seguenti: quello di elettrotecnica generale è dettato dal prof. Arnò, quello delle misure dal prof. Zunini, quello sugli impianti elettrici, in riguardo specialmente alla illuminazione, dall'ing. Magatti.

Il prof. Zunini, in collaborazione dell'ing. Motta, svolge un corso di tecnologia elettrica, e dirige le esercitazioni pratiche. Oltre il gabinetto per le esercitazioni pratiche diretto dal prof. Zunini, è stato recentemente aggiunto un gabinetto di ricerche esperimentali, aventi di mira le quistioni pratiche che si agitano nell'elettrotecnica, sotto la direzione del prof. Arnò.

Questa pubblicazione invita gli animi a sperare che gli egregi professori preposti alla direzione di questa Istituzione la renderanno tra breve di fama universale: siamo sicuri che vi riusciranno, specialmente se dalla iniziativa privata verranno quegli aiuti che in una città come Milano non possono mancare.

Ing. A. Della Riccia. — *Étude sur les Paratonnerres.*

È una dotta memoria su questo argomento importante, già pubblicata in più puntate nel *Bulletin de l'Association des Ingénieurs électriciens* sortis de l'Institut Montefiore, ed ora riunita in un elegante volume.

Cossa Alfonso. — *Prime nozioni fondamentali di elettrochimica.* Hoepli L. 1.50.

In questo importante manualetto il Cossa, dopo aver esposti i principî fondamentali relativi alla energia, alle unità delle grandezze elettriche, alla resistenza e conducibilità specifica, tratta degli effetti primari e secondari dell'elettrolisi, ed espone la teoria osmotica della pila. In questa esposizione delle teorie moderne riguardanti la elettrochimica il Cossa riesce molto semplice e chiaro.

Prof. A. Battelli. — *Sulla legge di Boyle a pressioni molto basse.*

È un poderoso lavoro esperimentale, già pubblicato nel *Nuovo Cimento.*

Ing. Luraschi Arnaldo. — *Régulation de la vitesse des turbines accouplées aux dinamos.*

In questa nota, che l'autore presentò all'Istituto elettrotecnico Montefiore a Liegi, sono riunite le idee principali sui regolatori delle velocità delle turbine, e di essi è data una classificazione circa l'uso cui sono destinati.

Prof. R. Ferrini. — *Recenti progressi nelle applicazioni dell'Elettricità.* III edizione completamente rifatta. Nozioni e teorie preliminari — Trasmissione ed utilizzazione della potenza elettrica — Applicazioni diverse. — Con 109 figure intercalate nel testo (L. 7.50). — Milano, Ulrico Hoepli, editore.

È un libro bene ordinato, degno del nome illustre dell'autore.

RIVISTA SCIENTIFICA ED INDUSTRIALE

La trazione elettrica sul Manhattan elevated Railway. — La Compagnia che esercita l'*Elevated* di New-York sta sostituendo in questa ferrovia metropolitana alla trazione a vapore quella elettrica; ed il nuovo esercizio, per la cui attuazione fu prevista la spesa di 80 milioni di lire, sarà attuato nel prossimo agosto.

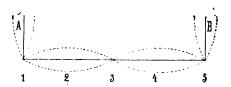
Dallo *Street Railway Journal* si rileva che il traffico dell'*Elevated* è straordinario. In due giorni consecutivi del 1900 furono trasportati da questa metropolitana 1,700,000 viaggiatori. Il massimo della circolazione avutasi raggiunse, nel periodo di maggior lavoro della giornata, 280 treni per ora, 1280 vetture. Nelle 24 ore della giornata, cui tale massimo si riferisce, furono eseguiti 4800 treni, rappresentanti un percorso totale di chilometri 70,160, e 2189 vetture, rappresentanti 317,440 vetture chilometri. Nel 1892 si ebbe il massimo trasporto giornaliero, con 1,075,000 viaggiatori, e con un introito pari a 250,000 lire.

Con un traffico così intenso la trazione elettrica si imponeva.

L'officina centrale avrà 8 alternatori trifasi da 5000 kw. ciascuno, con la frequenza di 25. L'energia, prodotta ad 11,000 volt efficaci, sarà trasformata a 390 volt mediante trasformatori statici; e poscia sarà trasformata mediante commutatrici da 1500 kw, in corrente continua a 625 volt.

Telegrafia senza fili Slaby-Arco (1). — Il sistema ideato dal prof. Slaby e dal conte d'Arco, in vista specialmente di applicare alla marina tedesca la telegrafia senza fili, senza ricorrere ai brevetti Marconi, si basa sulle proprietà delle onde elettriche, quali furono indicate pel primo da Herz.

(1) Dalla "E. T. Z.„ 1901, n. 2.

Herz trovò che quando una scintilla elettrica scocca su di un filo teso, questo vibra elettricamente, e le sue vibrazioni si trasmettono nello spazio circostante colla velocità della luce. Così

se una bobina Ruhmkorff produce una scintilla su di un filo teso, da un altro filo, teso parallelamente al primo, a distanza di un metro, e senza congiunzione elettrica con esso, possiamo avere scintille lunghe 4 a 5 cm. Allo scuro i due fili rilucono ugualmente.

In ambedue i fili, allo scoccare delle scintille, si dà luogo a differenza di potenziale elettrico di direzione alternante, con circa 5 milioni di variazioni al secondo; il valore medio del potenziale non è uguale lungo tutto il filo, ma se ne mostra chiaramente un aumento dal luogo della scintilla, andando verso l'estremità opposta del filo.

Questo fenomeno si può meccanicamente imitare: allorchè si piega un filo d'acciaio tenuto

incastrato all'estremità, il filo vibra, essendo le vibrazioni massime all' estremità opposta. Se si piega il filo ad angolo retto, con lati uguali, tenendo fisso il vertice, le vibrazioni di una estremità si ripetono all'altra. Il punto fisso è un nodo; i massimi delle vibrazioni, ne sono i ventri.

E le vibrazioni possono essere portate anche più lontano, dando al filo la forma indicata dalla fig. 1. Le vibrazioni impresse in A, si ripetono in B, mentre nel tratto interposto, lungo esattamente il quadruplo di una delle estremità libere, si produce un'onda intera di vibrazioni.

I due punti fissi 1 e 5, ed il punto di mezzo 3 sono nodi, i punti 2 e 4, e le estremità di A e di B, ventri.

Un fenomeno analogo si produce se il tratto 1-5 è lungo sei o otto volte una delle estremità.

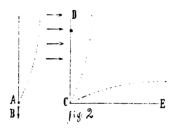
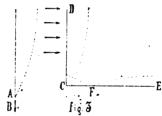
Proprio similmente succede elettricamente. Le vibrazioni che si propagano su di un filo steso verticalmente, quando sulla sua estremità inferiore scocca la scintilla, formano all'estremità superiore un ventre. La frequenza dipende dalla lunghezza del filo, la velocità di propagazione è quella della luce, la lunghezza d' onda, infine, è quadrupla di quella del filo su cui si sono formate.

periore del filo ricevente, poichè sono qui le vibrazioni più intense. Ma questo essendo praticamente difficile, l'esempio meccanico accennato ci consiglia una comoda soluzione, quella cioè di fare dell'estremità inferiore del filo ricevitore un nodo sicuro, collegandolo elettricamente al suolo, prolungando poi il filo analogamente a quanto si disse del filo d'acciaio, della sua lunghezza stessa. E non è neppure necessario che questo prolungamento sia rettilineo, chè anzi lo si può avvolgere a bobina. Alla estremità E di questo filo, si formano onde della stessa ampiezza come D (fig. 2) e quel punto è comodamente accessibile.

Questa disposizione si presta poi senz'altro alla consonanza di due stazioni, cioè al non permettere ad una stazione di ricevere i messaggi spediti da un'altra, bastando per ciò che le due abbiano scelto una lunghezza d' onda comune e quindi due fili, trasmettente e ricevitore uguali, lunghi la quarta parte dell'onda. Le altre onde non influenzano sufficientemente il coherer, e vengono quasi vagliate o filtrate.

Una felice proprietà delle onde elettriche è quella che permette la contemporanea corrispondenza con molte stazioni (fig. 3). Infatti oltre alle onde di

fig. 2

fig. 3

Quando queste onde incontrano un secondo filo, in questo si svegliano altre onde elettriche, che saranno massime se la lunghezza del filo è in armonia con quella dell' onda, cioè un quarto di questa.

E con questa proprietà, la telegrafia senza fili è spiegata, potendosi svelare queste scintille anche minime, coi ben noti coherer di Branly.

Nella migliore posizione di questi coherer, sta una delle proprietà del metodo Slaby.

Sinora infatti il coherer veniva posto alla estremità inferiore del filo ricevente, e cioè fra questo e la terra.

Ora in questo punto le vibrazioni sono minime per la sua vicinanza al nodo. Se tuttavia si sono così ottenuti dei risultati soddisfacenti, ciò va dovuto specialmente a onde parassite che anche al fondo del filo eccitano delle piccole differenze di potenzialità.

Invece il coherer andrebbe posto all'estremità su-

lunghezza quadrupla dell'antenna ricevente CD, in questa si possono inviare altre onde quando la si provveda di un filo di prolungamento CE la cui lunghezza, munita con quella dell'antenna $(CE+CD)$, sia esattamente la metà di queste seconde onde.

Così un'antenna di 40 m. potrà ricevere non solo onde di $4 \times 40 = 160$ m. di lunghezza, ma anche onde di 200 m. se dal punto di contatto colla terra, si unisce un filo di 60 m. di lunghezza. Così nella fig. 3 il punto C non è un vero nodo, sibbene un nodo si forma in F.

Occorre dunque disporre tanti fili di prolungamento quante sono le stazioni trasmettenti, ed all'estremità dei fili stessi si applicheranno altrettanti apparecchi riceventi.

Concludendo, l'apparato Slaby-Arco agisce contemporaneamente come il risonatore di un « corista », rinforzando le vibrazioni, e come un filtro per le onde, lasciando passare solo quelle della voluta lunghezza.

Le esperienze eseguite dal prof. Slaby a Berlino hanno appunto confermato la teoria, permettendo di leggere contemporaneamente 2 messaggi da due direzioni diverse, malgrado gli ostacoli di ogni sorta interposti.

U. SEGRE.

Le tramvie elettriche in Germania e gli accumulatori Tudor a repulsione. — Riassumendo la statistica data dall'*Elettrotechinische Zeitschrift* 7 febbraio 1901, fascicolo n. 6, troviamo che fino al 1° settembre 1900, erano in servizio nella Germania 2863 km. di linee tramviarie elettriche con uno sviluppo complessivo di 4255 klmt. di binario, avendosi un movimento di 6000 vetture automotrici e circa 4000 rimorchi.

L'energia adibita a questo enorme traffico sale ad una totalità di 92600 kw., di cui 75600 prodotti direttamente dalle dinamo generatrici e 17000 dagli accumulatori.

Esaminando meglio queste cifre si rileva che dei 75600 kw. di macchinario circa 10600 sono adibite a linee prive d'accumulatori, perchè installate prima del 1896, anno in cui si fecero le prime applicazioni delle batterie a repulsione, mentre un buon terzo del macchinario è destinato esclusivamente alla riserva.

Avremmo così di fronte a 17000 kw. d'accumulatori un macchinario attivo di

$$\frac{75600 - 10600}{3} \times 2 = 43300 \text{ kw.},$$

vuol dire che gli accumulatori formano il 40 per cento del macchinario attivo.

Questo enorme sviluppo preso dagli accumulatori nelle tramwie suddette, risiede nel fatto della grande economia d'esercizio portata dal loro intervento, permettendo:

1° Di lavorare a pieno carico colle motrici, ricavandone il massimo effetto utile.

2° Di economizzare totalmente un intero gruppo di macchine di riserva (caldaia, motrice, dinamo ecc.), bastando a tale effetto la batteria.

3° Di impiantare fin da principio un macchinario di potenza minore, la batteria servendo di potente regolatore con effetto benefico per la buona conservazione delle macchine.

4° Di restringere l'orario di servizio, potendosi attivare le vetture per le prime e le ultime ore del giorno colla sola batteria.

Diffatti a Lipsia, città in perfetta pianura con un traffico di 500 carrozze, ove secondo il parere dei tecnici le oscillazioni del consumo dovrebbero essere nulle, dopo l'impianto della batteria a repulsione si raggiunse ciò non pertanto un'economia del 30 per cento in combustibile, dovuto agli altri vantaggi oltre quello della regolazione.

A Remscheid invece l'impianto degli accumulatori rese disponibili 200 cavalli di forza motrice che era dapprima insufficiente, i quali poterono essere adibiti all'alimentazione di piccoli motori dell'industria privata traendone un nuovo utile.

RIVISTA FINANZIARIA

Società Romana Tramways-Omnibus. — (Esercizio 1900). Il 16 febbraio ebbe luogo l'assemblea generale ordinaria e straordinaria della Società Romana Tramways-Omnibus.

Nell'assemblea straordinaria:

a) si deliberò di aumentare il capitale sociale da L. 5,600,000 a L. 7,000,000 con la creazione di 8,000 nuove azioni del valore nominale di 175 lire ciascuna, dando facoltà al Consiglio di procedere al collocamento delle nuove azioni a patto che gli assuntori riserbino agli azionisti il diritto di sottoscrivere tutte le dette nuove azioni, autorizzandolo altresì a determinare le condizioni e modalità relative all'operazione, nonchè ad assegnare la differenza realizzata nell'emissione delle nuove azioni al completamento della riserva ordinaria portandola a L. 1,400,000 e per il rimanente in una riserva straordinaria per eventuali svalutazioni e reintegrazioni del capitale;

b) furono approvate le modificazioni proposte agli articoli 4, 5, 25 dello Statuto.

Nell'assemblea ordinaria:

a) si approvò il bilancio dell'esercizio 1900;

b) si nominarono i sindaci.

Dalla importante relazione del Consiglio deduciamo alcuni dati che presentano un certo interesse.

Il 7 di agosto 1900 vennero completamente soppresse le vetture ad accumulatori.

I biglietti distribuiti nel 1896 furono 19,531,485; nel 1899 salirono a 24,221,129; nel 1900 sono stati 30,635,759.

Gli incassi e le spese negli ultimi quattro anni di esercizio sono sapientemente mostrati nella seguente tabella:

Anni	Incassi	Spese	Percentuali delle spese in confronto degli incassi
1897	2,796,002.99	2,372,008 24	84.83
1898	2,858,766.61	2,297,451.87	80.36
1899	2,980,646.91	2,267,450.52	76.07
1900	3,688,655.34	2,574,333.87	69.72

La differenza fra gli incassi e le spese risulta di L. 1,114,321.47 a cui aggiungendo L. 3,408.13 saldo a nuovo esercizio 1899 si ha un totale di L. 1,117,729.60 che sono state erogate come segue:

Agli Azionisti per 32 mila azioni a L. 22 . . . . L.	704,000.00
5 per cento Consiglio Amministrazione . . . . »	39,111.10
5 per cento a disposizione del Consiglio per il personale . . . »	39,111.10
Residuo . . . . »	335,507.40
	L. 1,117,729.60

Dal residuo di L. 335,507.40 è stata prelevata la somma di L. 70 mila per accantonarla insieme ai suoi interessi, fino alla fine della concessione, destinandola per l'ammortizzo del capitale sociale.

Questo prelevamento fatto dal Consiglio, è encomiabile sotto ogni riguardo. Però sarebbe facile dimostrare che la somma prelevata è ben piccola cosa in confronto di quella che richiederebbe un simile impianto. Laddove si osservi il bilancio sociale, si vede che i soli materiali per trazione elettrica sono valutati per circa 8 milioni, in confronto dei quali le 70 mila lire accantonate non rappresentano neanche la centesima parte; quindi ognuno che abbia esperienza di impianti elettrici può giudicare che il lodevole accantonamento proposto è inadeguato ai bisogni di questa industria.

Un altro dato importante si riferisce alle quote che la Società paga al Municipio di Roma ed al Governo. Al Comune la Società ha pagato nell'esercizio 1900 L. 339,730.86, al Governo lire 126,891.61, per cui i detti oneri rappresentano complessivamente il *66 per cento* della somma assegnata come dividendo agli azionisti. Si potrebbe quasi concludere che i lauti guadagni di questa importante Società industriale se li pappano principalmente il Comune e l'Erario.

CRONACA E VARIETÀ

I servizi ferroviari nei Castelli romani. — La Società delle ferrovie secondarie romane ha presentato al Governo proposte concrete per l'allacciamento indipendente delle ferrovie dei Castelli romani e di Anzio e Nettuno e di Frascati, fra di loro e con la Capitale, con la sostituzione della trazione elettrica a quella a vapore, e col completamento delle linee dei Castelli romani mediante le due nuove diramazioni per Genzano e Nemi e per Rocca di Papa.

Le opere che la Società delle ferrovie secondarie romane ha sottoposto all'approvazione del Governo sono le seguenti:

1° Costruzione ed esercizio delle due diramazioni da Marino a Rocca di Papa e da Albano per Ariccia, Genzano e Nemi, a completamento dell'attuale linea già in esercizio: Roma-Marino-Albano.

2° Costruzione di una nuova stazione presso Ciampino per allacciare le tre linee di Frascati, Albano e Nettuno, via alta e bassa.

3° Costruzione di una nuova stazione al bivio del Mandrione, indipendente dalla linea Roma-Napoli, dalla quale le linee dei Castelli romani verrebbero portate a Roma con due tronchi speciali, uno facente capo al piazzale esterno, lato arrivi, della stazione di Termini, e l'altro a Porta San Giovanni.

4° Trasformazione con trazione elettrica delle attuali linee in esercizio per Frascati, Albano, Anzio e Nettuno, via alta e bassa, che si adotterebbe pure sulle due nuove diramazioni per Nemi e per Rocca di Papa.

5° Cessione dell'esercizio sul tratto Ciampino-Frascati, ora facente parte della rete Mediterranea, alla Società delle ferrovie secondarie, con innesto alla nuova stazione di Ciampino.

La Società delle ferrovie secondarie romane, in corrispettivo per tali opere, chiede un sussidio governativo di lire 2000 al chilometro per 70 anni, oltre a quello di lire 1000 di cui gode sulle linee Roma-Albano, Albano-Nettuno; un sussidio chilometrico di lire 5000 per 70 anni sui tronchi da Albano a Nemi e da Marino a Rocca di Papa.

Ancora non è stato deciso quale sarà il sistema elettrico di trazione che sarà adottato, se cioè a corrente continua e terza rotaia oppure se a corrente alternata ed alto potenziale.

Varie ditte estere stanno contendendosi questo importante lavoro.

La energia elettrica sarà fornita da una grande officina costruita espressamente o, come si crede, dalla Società del Gas con l'impianto di Tivoli.

L'illuminazione elettrica nei Castelli romani. — Anche i Castelli romani avranno la loro illuminazione elettrica. L'impresa è stata assunta dalla ditta ing. Chiarini ed Asquini di Roma.

A tale scopo sarà utilizzata una forza idraulica di Tivoli.

L'impianto elettrico sarà assuto dalla casa W. Lahmyer di Francoforte. Si tratta di due generatori trifasi di 165 cav. a 500 volt. Questa tensione

viene elevata a 12 mila volt lungo la trasmissione, e poi riabbassata per distribuire la corrente per luce e per forza motrice.

La parte idraulica del macchinario verrà fornito dalla Zscher Wyss e C. di Zurigo.

I premi all'Esposizione grandinifuga di Roma. — La Giurìa non ha accordato alcuna medaglia d'oro agli apparecchi di sparo perchè nessuno, per le sue qualità complesse, corrispondeva ad una incontrastata superiorità da meritare tale premio eccezionale.

Tra i premiati con medaglia d'argento, segnaliamo: Monsignor Gottardo Scotton di Breganze per il suo « Cronodinamografo »; il prof. Enrico Boggio-Lera di Catania per i suoi apparecchi avvisatori di scariche elettriche, basa i sulla telegrafia senza fili; il prof. Lancetta di Girgenti per il suo « Elettrografo » rivelatore di scariche elettriche; il signor Ettore Squarzenti di Roma per il suo apparecchio avvisatore elettrico di temporali.

Diploma di benemerenza al dott. Domenico Rubini di Udine; al dott. Alfredo Pochettino di Roma; e al dott. G. B. Rizzoli di Perugia.

Diploma d'onore al comm. professore Luigi Bombicci di Bologna, al cav. professore Carlo Marangoni di Firenze.

Tramvia elettrica Napoli-Aversa. — Il 16 marzo venne fatto il collaudo provvisorio degli impianti per la trazione elettrica della linea tramviaria Napoli-Aversa, eseguiti dalla Società anonima delle tramvie provinciali di Napoli.

La trasformazione a trazione elettrica delle linee esercitate a vapore: Napoli-Capodichino-Aversa e Giuliano-Sant'Antimo, venne autorizzata con R. decreto 18 ottobre 1899, n. CCCX, parte supplementare.

La prima di dette linee è lunga Km. 15.330, ed è a doppio binario sul tratto da Napoli a Capodichino, lungo Km. 3.200.

La seconda linea, che attraversa la prima a Colonne di Giuliano, è lunga Km. 3,400.

Nell'occasione della trasformazione a trazione elettrica dell'esercizio, venne modificato il transito di dette linee, soltanto nei tratti da Napoli (Tiro a segno) a Capodichino, e da Colonne di Giuliano ad Aversa.

Le rotaie sono del tipo Vignole, del peso di Kg. 225 per metro lineare, nei tratti inghiaiati, e del tipo Hartwich, del peso di Kg. 42.4 nei tratti basolati. Lo scartamento è normale. La pendenza massima è del 6.10 per cento nel tratto da Ottocalli a Capodichino; il raggio minimo delle curve è di metri 40.

L'officina centrale produce contemporaneamente corrente continua e trifasica, mediante due dinamo, ed una terza di riserva, della potenza ciascuna di 225 chilowatt.

La corrente continua è prodotta al potenziale di 550 volt, e viene inviata sulle tratte di conduttura di servizio più prossime all'officina generatrice.

La corrente trifasica è prodotta al potenziale di 5000 volt, e viene inviata ad una sottostazione situata presso Colonne di Giuliano, a trasformatori rotativi che la convertono in corrente continua a 550 volt, per l'alimentazione dei tratti di linea più lontani dall'officina generatrice.

Per compensare le forti variazioni di corrente, tanto nell'officina, quanto nella sotto stazione di trasformazione, è impiantata una batteria di accumulatori.

La linea è a filo aereo con ritorno per le rotaie. I *feeders* sono sotterranei da Porta Capuana fino a Capodichino, ed aerei nelle altre tratte di linea.

Le vetture sono munite di freno continuo Westinghouse e di freno a pattini. Quelle automotrici sono inoltre munite del freno elettrico.

La velocità massima è di 30 chilometri all'ora fuori dell'abitato, e di 9 chilometri entro l'abitato.

Un'Esposizione campionaria a Perugia. — Il 1° maggio p. v. si aprirà a Perugia la prima Esposizione campionaria, che comprenderà le categorie seguenti: Agraria; Belle Arti ed affini; Commercio; Credito, Cooperazione, Previdenza, Assistenza pubblica e Beneficenza; Didattica ed educazione fisica; Elettricità e sue applicazioni; Fotografia; Litografia, Tipografia; Igiene ed arti salutari; Industrie estrattive e chimiche; Industrie manifatturiere; Industrie meccaniche; Industrie diverse; Istrumenti musicali ed accessori; Macchine; Sostanze alimentari.

La trazione elettrica sulla ferrovia del Sempione. — È stata dal Governo italiano accordata alla Società per la ferrovia del Sempione la concessione per la derivazione d'acqua dal torrente Diveria, che scorre vicino al tunnel del Sempione ora in costruzione, in quantità tale da produrre una forza di 600 cavalli dinamici, che sarà destinata alla trazione elettrica dei treni nell'interno della grande galleria.

Tramvia elettrica Varallo-Alagna. — In un'adunanza, tenuta a Scopa (Varallo-Sesia), dei sindaci della Valgrande e Valsermenza, l'ingegnere Farina di Milano espose il suo progetto per una tramvia elettrica da Varallo ad Alagna, per la quale sarebbe preventivata una spesa di L. 900,000. Tale somma non sembrando sufficiente, venne nominata una Commissione per lo studio del progetto Farina, nel senso di vedere se sia attuabile, specie nei riguardi finanziari.

Tramvia elettrica Ivrea-Ozzano. — Il Governo ha concesso l'autorizzazione per la costruzione di una tramvia elettrica tra Ivrea ed

Ozzano, la quale toccherà, oltre altri comuni minori, Crescentino e Brusasco. La linea avrà un percorso di 68 chilometri. Per il tronco Ivrea-Crescentino si provvederà alla forza elettrica con le acque dei canali demaniali esistenti nella regione e per l'altro tronco Crescentino-Ozzano si impiegheranno macchine a vapore. La spesa complessiva è calcolata a 4 milioni.

Una vittoria di Marconi in tribunale. — Dinanzi ai tribunali americani stava dibattendosi una causa intentata dal Dolbear sulla priorità dell'invenzione del telegrafo senza fili. Fleming, il noto professore dell'università londinese, quale perito in causa, ha dimostrato la indiscutibile priorità della scoperta di Marconi. La sentenza del tribunale ha accolto pienamente le conclusioni del Fleming, per cui Marconi è riuscito vittorioso anche in questo tra i tanti sistemi di guerra da cui è stata insidiata la sua invenzione.

Trazione elettrica a Livorno. — È stato autorizzato l'esercizio a trazione elettrica del tronco da Piazza Vittorio Emanuele alla Barriera Roma, presentemente esercitato a cavalli.

Si crede che la trazione elettrica sarà spinta fino al Santuario di Montenero.

Ferrovia elettrica Bologna-Ferrara. — Nel passato mese di marzo fu attivato un servizio elettrico sulla linea ferroviaria Bologna-Ferrara.

Ferrovie elettriche ed industrie elettrochimiche a Brescia. — Nei primi di marzo a Brescia il Comitato per la elettrovia Brescia-Nave-Caffaro-Trento, in concorso del sindaco di Brescia, cedeva ai signori comm. Erba, dott. cav. Zironi e Curletti di Milano, la forza del Caffaro, coll'obbligo di tenere a disposizione del Comitato e per esso a disposizione del Municipio di Brescia per tutto il trentennio della concessione, ottocento cavalli elettrici effettivi lungo la linea. I signori Erba, Curletti e Zironi si obbligavano a usare di tutta la rimanente forza del Caffaro in provincia di Brescia, e a costruire nel territorio del comune di Brescia uno stabilimento per la produzione della soda e dei prodotti elettrolitici. Nel più breve termine possibile si darà principio ai lavori per la creazione e condutture dell'energia elettrica, nonchè per l'impianto dello stabilimento.

Cassa Nazionale d'Assicurazione per gli infortuni sul lavoro. — La Cassa Nazionale d'assicurazione per gli infortuni degli operai sul lavoro (con sede presso la Cassa di Risparmio di Milano) nel primo bimestre 1901 liquidò L. 249,640.55 di indennità per 2766 casi d'infortunio, così distribuite: L. 76,534 per 25 casi di morte (con una media di L. 3,062 per ciascuno); L. 115,725.16 per 125 casi d'inabilità permanente parziale o totale al lavoro (con una media di L. 925.50 per caso); L. 52,731.29 per 2616 di inabilità temporanea al lavoro (con una media L. 20.16 per ogni caso).

Tramvia elettrica Castellammare a Sorrento. — Il Consiglio Superiore dei LL. PP. ha dato parere favorevole al progetto di massima di una tramvia elettrica da Castellammare a Sorrento.

Canale navigabile tra Domodossola ed il lago Maggiore. — Gl' ingegneri Ciceri e Conti di Milano hanno ottenuto la concessione per l'attuazione del loro progetto di un canale navigabile fra Domodossola e il Lago Maggiore.

Si tratta di un canale della lunghezza di 30 chilometri circa, diviso in 5 tronchi, parte dei quali si svolgeranno sulla destra e parte sulla sinistra del fiume Toce.

La spesa è preventivata in 7 milioni; quella dell'annuale manutenzioue del canale, che supererà in ampiezza il naviglio lombardo, viene calcolata in L. 30,000. Il reddito maggiore del canale è previsto per le forze idrauliche che ne saranno derivate con opportune prese d'acqua lungo il suo percorso.

200 chilometri all'ora? — Fino dal novembre dell'anno passato riferimmo alcune notizie circa la costituzione di una potente Società tedesca, la Allgemeine Elektricität-Verke, la quale aveva stabilito di iniziare esperimenti sulla trazione elettrica alla velocità di 200 chilometri all ora. Ora sappiamo che questa Società inizierà le prove tra Berlino e Zossen, e cioè su una percorrenza di 32 chilometri, distanza sufficiente, ma non molto adatta per esaminare, per esempio, gli inconvenienti di un simile sistema.

Telefoni a pagamento automatico. — Un apparecchio che potrà avere una applicazione molto diffusa è quello brevettato della Bell Telephon C. di New-York, consistente in una scatola metallica applicata all'apparecchio telefonico e con esso unita elettricamente.

Per effettuare una conversazione, si verifica prima la continuità del circuito con un giro di manovella e poi si introduce la moneta nella scatola anzidetta. Qualora la conversazione non potesse aver luogo la moneta è fatta ricadere dalla scatola, per mezzo di una corrente elettrica lanciata dall'ufficio centrale.

In conclusione, con questo apparecchio si tende a sopprimere l'impiegato che attualmente sorveglia le così dette poste pubbliche telefoniche.

Prof. **A. BANTI,** *Direttore responsabile.*

Roma, 1901 — Tip. Elzeviriana.

ANNO X. ROMA 1° MAGGIO 1901 VOL. X. NUM. 5.

L'ELETTRICISTA

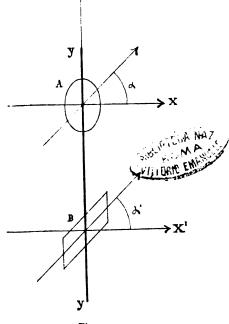
RIVISTA MENSILE DI ELETTROTECNICA

DI UN NUOVO ISTRUMENTO
PER LA MISURA DELLA FREQUENZA DELLE CORRENTI ALTERNATE

I metodi finora adottati per la misura della frequenza si fondano sui fenomeni più svariati. Molti determinano una velocità angolare; contagiri o tachimetri applicati o direttamente alla macchina generatrice, o ad un motore che si riduce alla stessa velocità di quella. Altri contano le alternazioni avvenute in un determinato tempo, fissando sopra una superficie mobile un fenomeno qualunque che si ripete insieme ad un determinato valore dell'intensità, come indice del numero delle alternazioni, e misurando il tempo dal quoziente di una lunghezza per una velocità. Altri infine determinano l' altezza del suono prodotto dalla corrente, ottenendo il sincronismo ad un apparecchio di numero di vibrazioni noto, con metodi ottici o di risuonanza acustica.

L'apparecchio che ho fatto costruire si fonda sulle proprietà elettromagnetiche dei circuiti percorsi da correnti alternate, e permette, a differenza degli altri, la misura della frequenza con un metodo di riduzione a zero, da un semplice rapporto di resistenze.

Fig. 1.

Supponiamo di avere due campi magnetici alternativi e indipendenti fig. 1, diretti secondo le X e X^1. In un bastoncino di alluminio siano fissi, un disco di rame A, secondo un diametro, ed un piccolo parallelepipedo di ferro B. Il diametro del disco e la lunghezza del parallelepipedo, formino colla direzione dei campi in cui sono rispettivamente posti, degli angoli α, α_1.

È chiaro allora che se i due campi sono generati da correnti alternate, ognuno di questi due corpi subirà un certo momento torcente in una certa direzione, uno per effetto delle correnti di Foucault, l'altro per azione semplicemente magnetica, e se il sistema è rigido ed attaccato ad un filo di sospensione, questo sarà soggetto ad un momento uguale alla somma algebrica dei due.

Si capisce come si possan dare direzioni tali agli assi dei due corpi per rispetto a quelle dei campi magnetici, che il filo sia sottoposto alla differenza dei due momenti, e come si possano far variare in modo tale le due intensità da annullare la deviazione del sistema, per quanto non nulli i momenti torcenti delle parti superiore ed inferiore di esso.

Supponiamo allora che i due campi sieno generati da due sistemi indipendenti di rocchetti percorsi da correnti alternate. Si vede subito come questa posizione di zero si abbia solo per una determinata frequenza, poichè mentre il momento torcente che subisce il ferro del sistema, è indipendente dalla frequenza, quello dovuto alle correnti di Foucault nel rame è funzione di essa.

Esaminiamo analiticamente il problema, e determiniamo i due momenti esercitati dai rocchetti rispettivamente sul rame e sul ferro. Vogliamo supporci a tale scopo che il rame sia equivalente ad un circuito circolare semplice di area S di resistenza R e di coeff. di autoinduzione L, percorso da una corrente indotta $y = Y \operatorname{sen} (\omega t + \varphi)$, se $i = I \operatorname{sen} \omega t$ è la corrente che circola nel rocchetto inducente e φ è la differenza di fase esistente fra y ed i.

Il momento istantaneo che allora si esercita nel circuito secondario per effetto del campo H generato da i sarà

$$M = HS\, y \operatorname{sen} \alpha \cos \alpha$$

Il momento medio

$$\overline{M} = \frac{1}{T} \int_0^T HS\, y \operatorname{sen} \alpha \cos \alpha \, dt = \gamma \delta$$

se γ è una costante di proporzionalità, e δ è la deviazione angolare che si dovrebbe dare al filo per ricondurre il sistema nella stessa posizione ed essendo

$$H = \beta I \operatorname{sen} \omega t ; \qquad y = \frac{\beta \omega I}{\sqrt{R^2 + \omega^2 L^2}} \operatorname{sen} (\omega t + \varphi) .$$

Si trova sostituendo integrando e raggruppando le costanti

$$\varepsilon \frac{\omega I^2 \cos \varphi}{\sqrt{R^2 + \omega^2 L^2}} = \delta .$$

Questa deviazione adunque dipende non solo dalla frequenza per l'aumento di f. e. m. nel secondario, ma anche dalla differenza di fase φ.

Noi non abbiamo un'idea del valore di questa differenza di fase, poichè non abbiamo un'idea del valore delle costanti R ed L del rame percorso da correnti di Foucault.

Ora si può porre $\varphi = \frac{\pi}{2} + \Phi$ essendo Φ lo spostamento di fase fra f. e. m. e corrente nel rame il sistema, e cioè

$$\cos \varphi = - \operatorname{sen} \Phi = - \frac{\omega L}{\sqrt{R^2 + \omega^2 L^2}}$$

da cui infine

$$\delta = \frac{K I^2 \omega^2}{R^2 + \omega^2 L^2} .$$

Il circuito agente sul ferro produrrà un momento tale che la deviazione sarà data da

$$\delta_1 = K_1 I_1^2 .$$

Ed ammettendo $\delta = \delta_1$ cioè l'equipaggio in posizione di zero,

$$K_1 I_1^2 = K I^2 \frac{\omega^2}{R^2 + \omega^2 L^2}$$

od anche

$$\frac{I_1^2}{I^2} = \chi \frac{\omega^2}{\mu + \omega^2}$$

Siano ora i due circuiti in derivazione, il rapporto delle due intensità sarà in prima approssimazione l'inverso delle impedenze dei circuiti derivati, se ammettiamo che la induzione mutua fra circuito mobile e circuito fisso non faccia variare le impedenze, ciò che è ammissibile essendo molto piccoli i coefficienti di autoinduzione, avremo cioè

$$\frac{r^2 + \omega^2 l^2}{r_1^2 + \omega^2 l_1^2} = \chi \frac{\omega^2}{\mu + \omega^2} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (1)$$

Si vede dunque come per valori di ω sufficientemente piccoli, ω sia data dalla

$$\frac{r_1^2}{r^2} = \frac{\mu + \omega^2}{\chi\omega^2} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (1_a)$$

Ma le correnti di Foucault agiscono anche nel circuito del ferro, cosicchè la deviazione del sistema per questa parte dovrà essere espressa da

$$\delta_1 = K_1 I_1^2 + K_2 I_1^2 \frac{\omega^2}{\mu_1 + \omega^2} .$$

E tenendo conto di ciò si giungerebbe a dimostrare che la funzione $\left(\frac{r_1}{r}\right)^2$ deve essere del tipo

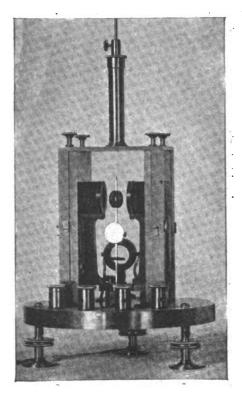
$$\frac{r_1^2}{r^2} = \frac{a + b\omega^2 + c\omega^4}{\omega^2 + d\,\omega^4} .$$

La fig. 2ª dà il disegno dell' apparecchio che fu costruito.

Fig. 2.

Il campo che produce le correnti di Foucault è generato dai due rocchetti superiore ciascuno contenente 8 strati di filo da $^3/_{10}$ di mm., in tutto circa 600 spire con una resistenza di 11 ohm. Nell'interno di questi vi è un disco di rame di 28 mm. di diametro e 5 mm. di grossezza.

Il rocchetto inferiore agisce sul ferro ed è formato da circa 70 spire di filo anche di $^3/_{10}$. Il diametro interno dei rocchetti è di 30 mm. Il ferro è in forma di un piccolo parallelepipedo di 10 lastrine di lamina di $^1/_{10}$ perfettamente isolate con carta velina e vernice di gommalacca, per non risentire correnti parassite in questa parte dell'equipaggio mobile. Questo poi era sospeso da un filo di quarzo dei più grossi che potei avere per non dare una sensibilità eccessiva all'istrumento.

Era necessario che per le ordinarie frequenze non avessero valori troppo diversi le costanti K e K_1 , il che si raggiunse rendendo molto debole il campo che sollecitava il ferro dell'apparecchio, e quindi i rocchetti e le dimensioni del rame e del ferro come pure le direzioni di questi per rispetto ai campi, erano state scelte convenientemente. Lo smorzamento del sistema mobile, dato da una palettina di

mica, fu trovato molto più conveniente di quello elettromagnetico. Notiamo infine come tutti i rocchetti poggiavano sopra corsoi per far variare in modo semplice e rapido la sensibilità dell'apparecchio, e per rendere più comodo l'attacco del filo. Così aggiustato l'apparecchio, si disponevano i due circuiti in derivazione ed in ognuno dei rami si inseriva una cassetta di resistenza. Si inviava una corrente di circa $^1/_{10}$ di ampère, corrente che poteva far dare forti deviazioni in ognuno dei rami derivati. Una difficoltà trovai nell'avere la corrente alternata di frequenza nota e variabile in limiti sufficientemente estesi. Mi servì per tale scopo un piccolo alternatore collegato ad un motorino elettrico a corrente continua da circa $^1/_2$ cavallo, ed azionato da accumulatori. L'alternatore aveva due pulegge: una riceveva il movimento dal motorino, l'altra era collegata da un'altra cinghia ad un tachimetro a forza centrifuga, graduato di 200 a 2000 giri al minuto primo, ed in modo da rendere sicura la lettura a meno di qualche giro. Però il tremito della macchina, lo scorrimento delle puleggie, e le variazioni di velocità del motorino stesso, non permettevano di assicurare la lettura della velocità che con una differenza di 10 o 20 giri di velocità elevate, e dai 5 ai 10 per velocità più piccole. Queste variazioni erano sensibili non tanto per l'incostanza del potenziale degli accumulatori, quanto per la variabilità degli attriti delle macchine; poichè essendo il lavoro da queste eseguito quasi esclusivamente quello necessario a vincere gli attriti, la più piccola variazione di questi poteva dare sensibili variazioni di velocità: per questa ragione avevo dovuto ridurre straordinariamente la sensibilità dell'apparecchio. Ottenni frequenze variabili da 70 a 250 cambiando le puleggie all'alternatore.

Riporto una serie di misure eseguite, allorchè il ferro dell'equipaggio mobile era costituito da laminette sottili e ben isolate.

Ebbi i seguenti valori medie di molte misure:

ω	1315	1020	890	773	420
$\frac{r_1}{r}$	0,840	0,970	1,060	1,140	1,590

Giova notare come interessi tenere alti i valori delle resistenze nei due rami derivati, per impedire che le autoinduzioni di questi influiscano sensibilmente nei rapporti, nelle esperienze eseguite variavano da 50 a 100 ohm circa. In questo intervallo la differenza dei rapporti con diverse resistenze inserite era sempre dell'ordine della precisione con cui si poteva misurare la frequenza, vale a dire all'incirca del 2 per cento. Questi rapporti erano indipendenti anche dai valori assoluti delle intensità nei due rami, come si poteva riconoscere facendo variare la intensità complessiva delle correnti dei due rami.

Con questi valori calcolai dapprima le costanti della prima col metodo dei minimi quadrati, per assicurarmi se le correnti di Foucault agivano anche nel ferro: trovai

$$\mu = 10^5\, 9{,}150 \qquad \chi = 2{,}053\ .$$

Con queste costanti ho ricalcolato i valori di $\frac{r_1^2}{r^2}$ ed ho ottenuto

$\frac{r_1^2}{r^2}$ osservati	0,7056	0,9409	1,236	1,300	2,528
$\frac{r_1^2}{r^2}$ calcolati	0,745	0,9156	1,051	1,233	3,136

Da questi risultati si osserva subito come la concordanza fra valori osservati e valori calcolati sia tutt'altro che soddisfacente, quindi l'effetto Foucault si faceva risentire anche nel ferro già alle frequenze adottate.

Ciò era dimostrato anche da un altro fatto. In altre esperienze il ferro dell'equipaggio mobile era formato da laminette poco isolate fra loro.

Si ottennero i seguenti valori

ω	415	520	750	1300
$\frac{r_1}{r}$	1,78	1,70	1,39	0,685

cioè una decrescenza molto più rapida nel valore di questo rapporto.

Questo fatto si spiega molto facilmente, poichè l'effetto Foucault nel ferro è di senso opposto a quello magnetico, quindi a parità di intensità nell'altro ramo si doveva diminuire la resistenza nel ramo del ferro più del necessario, per ottenere l'equilibrio.

La formula (2) rappresenta perfettamente il fenomeno, nei limiti almeno delle misure fatte, messa sotto questa forma

$$\frac{r_1^2}{r^2} = \frac{a + b\omega^2 - c\omega^4}{\omega^2}$$

Calcolando col solito metodo dei minimi quadrati le costanti, ottenni

$$a = 10^5\, 2{,}858 \qquad b = 0{,}9710 \qquad c = 10^{-7}\, 2{,}519.$$

Da questi calcolai di nuovo i valori $\frac{r_1^2}{r^2}\omega^2$ ed ottenni

$\frac{r_1^2}{r^2}\omega^2$						
	calcolati	10^5 12,118	10,105	8,969	7,761	4,418
	osservati	10^5 12,202	9,789	8,900	7,770	4,460

Si può dunque concludere che quest'istrumento permette di misurare la frequenza delle correnti alternative, mediante un semplice rapporto di resistenze, con un metodo di riduzione a zero, indipendentemente dal valore assoluto dell'intensità di corrente circolante nei circuiti.

Esso può essere adoperato in un intervallo molto esteso senza bisogno di variar nulla nell'apparecchio. Esso comincia da poche alternazioni; per $\omega = 0, = \frac{r_1}{r} = \infty$. Il limite superiore è meno ben definito da queste esperienze preliminari. Il rapporto $\frac{r_1}{r}$ tende ad essere costante per $\omega = \infty$ cioè la posizione di zero dell'istrumento è indipendente dalla frequenza. La formula trovata dimostra che l'istrumento può essere certamente adoperato fino a frequenze del valore di circa mille, però in questo caso il problema si complica dovendo tener conto anche delle autoinduzioni dei circuiti derivati; cosicchè bisogna guardarsi dalle estrapolazioni, tanto più che le impendenze variano colla frequenza anche per effetto dell'induzione mutua fra circuiti mobili e circuiti fissi.

La sensibilità dell'istrumento può esser fatta variare ad arbitrio facendo variare il filo di sospensione, e l'intensità di corrente.

Nel mio caso l'istrumento sentiva bene 1 alternazione con una corrente complessiva di $^1/_{10}$ di ampère. In condizioni di massima sensibilità non sarebbe difficile sentire collo stesso apparecchio $^1/_{1000}$ di alternazione.

Dal primo calcolo fatto si deduce ancora un dato.

Il valore di μ è il quadrato del rapporto fra la resistenza e il coeff. di autoinduzione del circuito equivalente al rame percorso da correnti di Foucault. Si può quindi, per quel solido almeno, dedurre l'ordine di quel rapporto, che deve essere intorno al numero 900.

L'istrumento può essere adottato per la misura rapida e facile di coefficienti di autoinduzione, come si vede senz'altro dalla formola

$$\frac{r_1^2 + \omega^2\, l_1^2}{r^2 + \omega^2\, l^2} = \frac{a + b\omega^2 - c\omega^4}{\omega^2}$$

specie quando i due coefficienti dei rocchetti dell'istrumento sieno trascurabili rispetto a quelli che si vogliono misurare.

Infine può essere adoperato come elettrodinamometro sensibilissimo usando solo i rocchetti superiori. Con una conveniente scelta dell'equipaggio mobile (un piccolo parallelepipedo di 20 × 5 × 5 di laminette di ferro isolate) l'istrumento può sentire i decimillesimi di ampère con una resistenza interna di 11 ohm.

In un prossimo articolo darò lo studio sperimentale più minuzioso di questo istrumento (*).

R. Manzetti.

*) Lavoro eseguito nel gabinetto di fisica tecnica della Scuola Ingegneri di Roma.

LE IPOTESI MODERNE

SOPRA IL MECCANISMO DEI FENOMENI ELETTROCHIMICI

Si abbiano due recipienti: l'uno contenente un gas, l'altro vuoto, e l'interno del primo sia messo in comunicazione con l'interno del secondo. Il gas si espande dall'uno all'altro, finchè non raggiunge la stessa pressione in entrambi, cioè finchè, ammesso che non esistano differenze di temperatura fra i vari punti della massa gassosa, ogni unità di volume dei due recipienti non contiene lo stesso numero di molecole del gas.

Analogamente si abbiano due recipienti, l'uno pieno di acqua pura, l'altro pieno di acqua contenente una sostanza disciolta: siano messi i due liquidi in comunicazione fra loro. Le molecole della sostanza sciolta emigrano da un recipiente all'altro, finchè, ammesso che anche in questo caso non esistano differenze di temperatura, ogni unità di volume dei due liquidi non contiene lo stesso numero di molecole della sostanza.

Fra i due fenomeni perfettamente analoghi esiste solamente una differenza quantitativa nella velocità con la quale essi si svolgono: il gas si espande rapidissimamente: la sostanza sciolta si diffonde con velocità molto minore.

La forza, per effetto della quale le sostanze sciolte in un liquido tendono ad occupare con densità molecolare costante tutta la massa del liquido solvente, si chiama *tensione osmotica*; come la forza, in virtù della quale un gas tende ad occupare tutto lo spazio, che sta a sua disposizione, si chiama tensione del gas.

La forza, che le molecole della sostanza sciolta esercitano contro ogni ostacolo che si opponga alla loro attitudine a diffondersi attraverso il liquido solvente, si chiama *pressione osmotica;* come la forza, con la quale il gas sollecita le pareti del recipiente, che limitano lo spazio a lui concesso, si chiama semplicemente pressione.

Come lo studio delle relazioni fra la pressione di un gas, il suo volume, la sua temperatura, e la sua densità, hanno condotto all'enunciazione delle leggi fondamentali di Avogadro, di Boyle e Mariotte e di Gay-Lussac, così lo studio delle relazioni fra la pressione osmotica di una soluzione, il volume e la temperatura del liquido solvente, e la concentrazione della soluzione hanno condotto a stabilire leggi ugualmente importanti. Il risultato fondamentale di tali ricerche è il seguente: « Siano due masse uguali « della stessa sostanza; una allo stato gassoso, una allo stato di soluzione. Se il volume « e la temperatura della massa gassosa sono uguali rispettivamente al volume e alla « temperatura della soluzione, anche la pressione della massa gassosa è uguale alla « pressione osmotica della soluzione ».

Segue da questa legge che la pressione osmotica varia con la concentrazione e con la temperatura, perfettamente come la pressione di un gas varia con il volume e con la temperatura; e la funzione, che lega fra loro i tre elementi, pressione, volume, temperatura è la stessa nei due casi.

Questa legge è generale per tutte le soluzioni, le quali non sieno conduttrici della corrente elettrica. In queste invece la pressione osmotica è sempre maggiore di quella che corrisponderebbe alla legge enunciata, e la deviazione dalla legge stessa è tanto maggiore, quanto minore è la concentrazione delle soluzioni: anzi nelle soluzioni estremamente diluite la pressione osmotica si comporta, come se il numero delle molecole della sostanza sciolta fosse esattamente il doppio di quello che corrisponderebbe alla legge fondamentale.

Tale eccezione presentata dalle soluzioni conduttrici della corrente elettrica, considerata insieme con i fenomeni elettrochimici e le loro leggi, ha condotto all'enunciazione delle ipotesi moderne sul meccanismo dei fenomeni stessi, le quali hanno specialmente per iscopo di spiegare la conduzione dell'elettricità attraverso gli elettroliti e i fenomeni che l'accompagnano, e hanno servito di fondamento all'edificazione di una teoria nuova del voltametro e della pila.

*
* *

Ammettiamo che esista una sostanza imponderabile, la quale abbia comune con le sostanze ponderabili la proprietà di essere costituita di particelle piccolissime (molecole), ciascuna risultante dall'aggregazione di due atomi. Questa sostanza esisterebbe dovunque, forse tanto negli spazi intermolecolari delle sostanze ponderabili, quanto negli spazi interplanetari. Ammettiamo inoltre che tali molecole siano biatomiche e gli atomi isolati di ciascuna molecola abbiano proprietà eteroninie nel senso che ha questa parola nei fenomeni elettrici e magnetici. In terzo luogo ammettiamo che lo stato elettrico dei corpi sia dovuto alla presenza di una categoria sola di questi atomi; cioè lo stato elettrico positivo alla presenza di una delle due categorie e lo stato elettrico negativo alla presenza dell'altra categoria. Questi atomi sono stati chiamati *elettroni*: l'uno è l'*elettrone positivo*, l'altro è l'*elettrone negativo*. Essi si comporterebbero come atomi monovalenti, e parteciperebbero alle reazioni chimiche come gli atomi delle sostanze ponderabili: vale a dire esisterebbero aggruppamenti di atomi di sostanze ponderabili e di atomi elettrici formanti molecole elettrizzate. Ogni soluzione elettrolitica conterrebbe molecole costituite di atomi della sostanza sciolta e di elettroni. Queste molecole hanno avuto il nome di *ioni*, e il fenomeno della corrente elettrica sarebbe semplicemente il fenomeno del viaggio di questi ioni attraverso il liquido. La resistenza elettrica delle soluzioni elettrolitiche sarebbe la resistenza meccanica di attrito che questi ioni incontrano a muoversi in seno al liquido. La forza elettromotrice sarebbe la forza elettrica, alla quale obbediscono gli ioni per il semplice fatto, che sono veri corpuscoli elettrizzati.

Ammettiamo infine che il fenomeno della soluzione di una sostanza nell'acqua per dar origine ad una soluzione elettrolitica sia accompagnato dalla formazione di ioni fra le molecole della sostanza sciolta e le molecole elettriche; cioè che esso sia accompagnato dai seguenti fenomeni chimico-elettrici:

1° Dissociazione di alcune delle molecole della sostanza solubile in due gruppi atomici:

2° Dissociazione nei loro elettroni di un ugual numero delle motecole elettriche sparse nel solvente;

3° Associazione dei gruppi atomici della sostanza solubile con gli elettroni per costituire altrettanti ioni.

Se tutte le molecole della sostanza solubile, che entrano in dissoluzione, partecipassero a questo fenomeno di dissociazione, il numero degli ioni risultanti sarebbe doppio del numero delle molecole sciolte, e la pressione osmotica della soluzione sarebbe esattamente doppia di quella che dovrebbe esistere, se non avesse luogo il fenomeno della dissociazione. Questo appunto è quello che accade, come abbiamo già detto, nelle soluzioni estremamente diluite. Ma nella più parte dei casi il numero delle molecole, che prendono parte alla dissociazione elettrolitica, è solamente una parte delle molecole, che entrano a far parte della soluzione: cioè la dissociazione elettrolitica raggiunge soltanto un determinato grado, che tende ad avvicinarsi all'unità, quando la soluzione diventa molto diluita; e quindi la pressione osmotica della soluzione sta alla pressione osmotica, che esisterebbe se non avvenisse la dissociazione, non come il numero 2 sta al numero 1, ma come un numero variabile compreso fra 2 ed 1 sta al numero 1. Questo numero variabile evidentemente rappresenta anche il grado della dissociazione elettrolitica. È probabile che la stessa esistenza di alcuni ioni in un determinato numero per unità di volume sia impedimento alla formazione di altri. Gli ioni obbediscono alle forze elettriche, come le molecole ordinarie obbediscono alle forze meccaniche: se pertanto la soluzione è immersa in un campo di forze elettriche, gli ioni positivi hanno tendenza a spostarsi nella direzione delle forze del campo, mentre quelli negativi hanno tendenza a spostarsi nella direzione contraria. Le resistenze di attrito, che si oppongono a questo movimento, sono molto grandi; e perciò il moto, che anima gli ioni immersi in un campo elettrico costante, è come quello di un corpo sollecitato da una forza costante e trattenuto da forti resistenze di attrito, cioè un moto uniforme. Quanto alla velocità, essa dipende evidentemente dalla grandezza della forza motrice, che in questo caso è la forza elettrica; dalla natura del liquido e dalla sua temperatura, dai quali elementi dipende il valore della resistenza di attrito; e infine dalla natura chimica degli ioni, la cui mobilità può essere diversa, come è diversa quella delle molecole dei gas.

Gli atomi metallici si uniscono sempre agli elettroni positivi e i gruppi atomici, che insieme agli atomi metallici formano gli acidi o i sali, si uniscono sempre agli elettroni negativi. Così, p. e., la soluzione del solfato di rame nell'acqua dà origine alla formazione di ioni positivi di rame e ioni negativi del gruppo SO^4. E poichè nella molecola del composto $SO^4 Cu$ l'atomo del rame è bivalente, il ione del rame è il risultato della combinazione dell'atomo Cu con due elettroni positivi ($Cu + +$); e il ione del radicale acido è il risultato della combinazione del gruppo atomico SO^4 con due elettroni negativi ($SO^4 - -$). Quando la soluzione è immersa in un campo elettrico, gli ioni positivi si muovono nella direzione del campo e nel senso di questo con una certa velocità; quelli negativi si muovono in senso contrario e con velocità generalmente diversa. Essendo il valore assoluto della carica dell'elettrone positivo uguale al valore assoluto della carica dell'elettrone negativo, accade che nello stesso tempo attraverso una sezione dell'elettrolito passa in un senso una determinata quantità di elettricità positiva e in senso opposto una determinata e in generale diversa dalla precedente quantità di elettricità negativa. L'effetto è il medesimo che si otterrebbe, se passasse in un senso solo una quantità di elettricità uguale alla somma aritmetica delle due quantità precedenti.

Questo è appunto il fenomeno della corrente elettrica.

Praticamente, per ottenere che una soluzione elettrolitica si trovi immersa in un campo elettrico, si può fabbricare quello che si chiama un voltametro; cioè si può immer-

gere iu una soluzione elettrolitica due lamine metalliche isolate l'una dall'altra e comunicanti rispettivamente con i due poli di una sorgente di forza elettromotrice.

Applichiamo il nostro discorso ad un esempio per maggiore chiarezza di esposizione. Imaginiamo di avere un vaso contenente due lamine di rame separate fra loro da una soluzione di solfato di rame. Congiungiamo le due lamine con i poli di una sorgente di forza elettromotrice. Gli ioni (Cu + +) si muoveranno nel senso dal polo positivo al polo negativo: gli ioni (SO^4 — —) in senso opposto, e i primi con velocità maggiore dei secondi. Sia m il numero degli ioni (Cu + +), che giungono per effetto di questo viaggio ogni minuto secondo sopra la lamina negativa, e sia n il numero degli ioni (SO^4 — —), che giungono contemporaneamente sopra la lamina positiva. Nella regione adiacente alla lamina negativa dopo il primo minuto secondo esistono $m + n$ ioni positivi isolati, che cioè non hanno i loro compagni eteronimi, perchè m sono quelli provenienti dal viaggio degli ioni positivi ed n quelli abbandonati dai loro compagni negativi, che si sono messi in viaggio verso la lamina positiva. Questi $m + n$ ioni positivi tendono ad elettrizzare positivamente la regione adiacente alla lamina negativa. Ma evidentemente la carica positiva di essi e la negativa della lamina non incontrano nessun ostacolo a neutralizzarsi. È ovvio pertanto ammettere che si effettui veramente tale neutralizzazione. Allora, a neutralizzazione compiuta, gli atomi del rame si trovano scarichi: la loro atomicità non è più neutralizzata da quella degli elettroni: essi non possono più esistere isolati, e si aggrappano a vicenda per costituire tante molecole di rame, le quali aderiscono alla lamina negativa. Contemporaneamente la soluzione in vicinanza di questa lamina è rimasta impoverita di n ioni del rame (quelli compagni dei ioni negativi, che hanno emigrato verso la lamina positiva) e di n ioni del radicale acido (quelli appunto, che hanno emigrato verso la lamina positiva: cioè la soluzione è rimasta povera di n molecole di solfato di rame.

Un fenomeno analogo accade in vicinanza della lamina positiva. Ogni minuto secondo vi giungeranno n ioni (SO^4 — —) e ve ne resteranno senza i loro compagni eteronimi altri m, cioè quelli corrispondenti agli ioni del rame, che hanno emigrato verso la lamina negativa. La carica negativa di questi $m + n$ ioni (SO^4 — —) si neutralizza con la carica positiva della lamina, e gli $m + n$ radicali acidi SO^4, spiegano la loro atomicità, non più neutralizzata dagli elettroni, attaccando chimicamente la lamina positiva, donde asportano $m + n$ atomi di rame per costituire $m + n$ molecole di solfato di rame. Contemporaneamente la soluzione in vicinanza della lamina positiva si trova arricchita di n molecole di sale.

Il fenomeno del passaggio della corrente elettrica attraverso l'elettrolita dovrebbe pertanto essere accompagnato dai seguenti fenomeni fisici e chimici:

1° deposito di metallo sull'elettrodo negativo;
2° soluzione di un ugual peso di metallo dell'elettrodo positivo;
3° impoverimento della soluzione in vicinanza dell'elettrodo negativo;
4° arricchimento corrispondente della soluzione in vicinanza dell'elettrodo positivo.

Gli ultimi due fenomeni non si manifestano quando gli ioni di nome contrario hanno la stessa velocità.

L'esperienza conferma appunto pienamente tutte queste previsioni.

Denominiamo con E il valore assoluto della quantità di elettricità costituente un elettrone: il deposito degli $m+n$ atomi bivalenti di rame sulla lamina negativa del voltametro neutralizza la quantità di elettricità $2\,(m+n)\,E$ della lamina negativa stessa: la disellettrizzazione di $m+n$ radicali acidi bivalenti dell'acido solforico neutralizza la quantità di elettricità $2\,(m+n)\,E$ della lamina positiva: questo fenomeno corrisponde al pas-

*

saggio di una corrente elettrica di intensità $2(m+n)E$ attraverso il circuito. Adunque si può dire in generale che:

« Una corrente di intensità i, attraversando un elettrolito costituito dalla soluzione « di un sale, ogni molecola del quale contenga la quantità di metallo chimicamente « equivalente a p atomi di idrogeno, decompone ogni minuto secondo $\frac{i}{pE}$ molecole del « sale, e quindi tende a far depositare durante lo stesso tempo sopra l'elettrodo nega- « tivo il peso di metallo da queste molecole contenuto, ed a far reagire colla sostanza « che forma l'elettrodo positivo o con il liquido elettrolitico stesso, se quella sostanza « non è attaccabile, il corrispondente peso del radicale ».

Consegue dal ragionamento precedente che, quando la stessa corrente attraversa più voltametri, i pesi di metallo liberati in essi sono chimicamente equivalenti.

Queste sono le leggi di Faraday, che qui appariscono come logica conseguenza delle ipotesi enunciate.

***

Imaginiamo di avere una soluzione elettrolitica, e di immergervi due lamine: una A costituita da un metallo facilmente attaccabile dalla soluzione: l'altra B da un corpo conduttore, o completamente inattaccabile o meno attaccabile del primo. Indichiamo con $J+$ gli ioni positivi dell'elettrolita: con $J-$ i suoi ioni negativi. Accadrà, per effetto dell'azione chimica dell'elettrolita sulla lamina A, che alcumi atomi di questa, decomponendo le molecole elettriche della soluzione, e combinandosi con gli elettroni risultanti da tale decomposizione, daranno origine ad altrettanti ioni del corpo A, che indicheremo col simbolo $A+$. Gli elettroni negativi della molecola elettrica decomposta rimarranno isolati, e per loro effetto la regione adiacente alla lamina si manifesterà elettrizzata negativamente. Tale elettrizzazione negativa si opporrà da un lato alla formazione di altri ioni, cioè alla soluzione di altre molecole metalliche nel liquido e dall'altro alla libera diffusione degli ioni $A+$. Così, raggiunto l'equilibrio fra le tendenze opposte, resterà come un velo di elettricità negativa sopra la lamina A, e come un velo di ioni $A+$ ricoprenti a lor volta il velo di elettricità negativa.

Analogamente il velo di ioni positivi del metallo A richiamerà sopra di sè un velo degli ioni negativi dell'elettrolita, e così di seguito. È ovvio cioè imaginare che si produrrà nel liquido, se altre cause non la turbano, come una vera e propria stratificazione degli ioni, essendo gli strati di ordine impari, a cominciare da quello adiacente alla lamina, costituiti dagli ioni negativi dell'elettrolita, tranne il primo, che è formato da elettroni negativi semplici; ed essendo gli strati di ordine pari costituiti dagli ioni positivi dell'elettrolita ad eccezione del primo costituito dagli ioni positivi del metallo A. L'ultimo strato, che deve essere di ordine pari, perchè la somma algebrica totale delle due elettricità positiva e negativa deve essere sempre zero, sarà uno strato di ioni positivi dell'elettricità, i quali non hanno i loro compagni negativi, e che perciò producono un' elettrizzazione positiva della regione adiacente alla lamina B.

Imaginiamo adesso di congiungere con un conduttore le due lamine A e B. Le due elettricità opposte, l'una positiva e l'altra negativa delle regioni adiacenti alle lamine, si neutralizzeranno attraverso questo conduttore, e la loro neutralizzazione sarà evidentemente accompagnata e seguìta dai fenomeni seguenti:

1° Gli ioni dell'elettrolita formante l'ultimo velo adiacente alla lamina B, abbandonando la loro elettricità, divenuti cioè atomi attivi o si combineranno alla materia della lamina B, se questa è chimicamente attaccabile da essi, o si raggrupperanno fra

loro in molecole, sia per svolgersi attraverso il liquido, se sono allo stato gassoso; sia per diffondersi attraverso di esso se possono rimanere in soluzione; sia per precipitare al fondo del recipiente, se sono allo stato solido insolubile.

2° Gli ioni $A +$ riprenderanno il loro viaggio di diffusione attraverso il liquido.

3° Ricomincerà l'emissione di ioni della lamina A.

Si formerà così nuovamente il velo di elettroni negativi sopra la lamina A, e si avranno questa volta anzichè uno, due veli successivi di ioni positivi del metallo A.

Evidentemente, se si mantiene il ponte metallico fra le due lamine, si riprodurrà una seconda serie di fenomeni analoga alla precedente.

Così il sistema delle lamine immerse nell'elettrolita, finchè non vi è comunicazione metallica fra loro, costituisce una coppia di corpi elettrizzati, l'uno in senso positivo, l'altro in senso negativo, essendo tale elettrizzazione la causa, per cui l'azione chimica dell'elettricità sopra una delle lamine, è arrestata all'inizio.

Invece il sistema delle lamine immerse nell'elettrolita e comunicanti metallicamente all'esterno, costituisce un vero sistema elettrochimico, in cui si svolgono contemporaneamente un fenomeno chimico ed un fenomeno elettrico.

Il fenomeno chimico consiste nell'intaccamento della lamina, la quale si scioglie gradatamente nel liquido, nelle molecole del quale gli atomi metallici della lamina si sostituiscono ad uno ad uno a quelli chimicamente equivalenti dell'elettrolita.

Il fenomeno elettrico consiste da un lato nella circolazione della corrente attraverso il conduttore esterno, e dall'altro nel trasporto delle cariche effettuato dagli ioni attraverso il liquido.

Questa è la semplice spiegazione meccanica, fondata sulle nuove ipotesi, dei fenomeni e delle leggi della pila.

*
* *

Così abbiamo mostrato come le recenti ipotesi, enunciate per spiegare il meccanismo delle soluzioni elettrolitiche, permettano, per via puramente deduttiva, di prevedere tanto i fenomeni fondamentali del voltametro e della pila, quanto le leggi, che ne governano il funzionamento.

Ci riserviamo in una prossima nota di procedere all'interpretazione di altri fenomeni elettrici, ed anche di citare i più importanti risultati quantitativi ottenuti finora per procurarci così gli elementi, i quali ci permettano di discutere il grado di attendibilità delle ipotesi stesse e giudicare, per quanto è possibile allo stato attuale della scienza, del loro vero valore nel campo della filosofia naturale.

Ferdinando Lori.

SULL'IMPIANTO DI DUE INNESTI A FRIZIONE
NELL'OFFICINA DI PONTASSIEVE
DELLA SOCIETÀ ITALIANA PER LE STRADE FERRATE MERIDIONALI

Collo sviluppo delle industrie, col sorgere continuo di nuovi stabilimenti, e col graduale ingrandimento di quelli esistenti, progrediscono e migliorano, per necessità di cose, i loro sistemi d'impianto.

Noi vediamo infatti che gli studi dei tecnici tendono sempre più verso il raggiungimento di una perfezione ideale per ottenere la quale essi ora si preoccupano specialmente intorno a due grandi tesi:

1° l'utilizzazione massima della forza motrice, colle minori possibili spese di esercizio;

2° la sicurezza assoluta degli impianti e degli operai.

Quanto alla prima, molti e complessi sono i mezzi per ottenerne una soluzione, almeno parziale, e dipendono in gran parte dalle condizioni locali o particolari di ogni singolo impianto. Quali criteri generali da seguirsi accenneremo alla necessità assoluta di evitare qualsiasi inutile spreco di forza in disposizioni poco rispondenti al loro scopo, e di curare specialmente l'impianto delle trasmissioni.

Pur troppo da noi si è dato finora ben poco valore a quest'ultima condizione, e non di rado avviene di osservare, in qualche stabilimento, che le trasmissioni furono così trascurate, sia come impianto che come esercizio, da assorbire gran parte della energia disponibile.

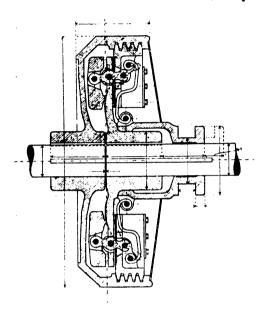



Fig. 1.

Occorre perciò mettere in guardia gli industriali sul pericolo che essi corrono lasciandosi allettare da costruttori di trasmissioni a buon mercato (specialmente se comperate a peso).

Il secondo problema preoccupa oggi forse più del primo anche perchè racchiude in sè una parte umanitaria, quale è quella che provvede alla incolumità della maestranza, prevenendo gl'infortuni sul lavoro. A tale scopo, oltre la legge che impone certi obblighi ai proprietari di stabilimenti, noi abbiamo nei maggiori nostri centri industriali (Milano per prima) delle associazioni fra gli industriali stessi, le quali hanno per iscopo di far studiare dai propri ingegneri tutte quelle innovazioni atte a far mano mano scomparire le cause di infortunio, innovazioni che vengono poi tosto applicate e messe in pratica dagli associati.

Uno dei quesiti più difficili a risolversi era quello di poter fermare immediatamente tutto o parte di uno stabilimento (in caso di disgrazia o di un accidente qualsiasi) senza arrestare il movimento delle macchine motrici (a vapore, elettriche o turbine) e dei riparti non interessati, e permettere in pari tempo la ripresa del lavoro non appena riparato all'inconveniente.

Un giunto a denti che rendesse indipendente una linea di trasmissioni da tutto il resto dell'impianto, non rispondeva troppo allo scopo, inquantochè per eseguirne il riattacco occorre fermare completamente lo stabilimento e perdere anche un tempo non indifferente.

Si imponeva quindi la necessità di un buon apparecchio che permettesse di distaccare e di attaccare a volontà, e durante il movimento, qualsiasi sistema di trasmissione, qualunque ne fosse la velocità e la forza trasmessa.

Diverse case costruttrici si accinsero allo studio, ma una sola finora è riuscita ad offrire al pubblico un meccanismo razionale in tutto il suo complesso e che offre le più serie garanzie di perfetto funzionamento: intendiamo accennare alla Berlin-Anhaltische Maschinenbau-Actien-Gesellschaft di Dessau coi suoi innesti a frizione, sistema Dohmen-Leblanc.

La fig. 1 ne rappresenta, in sezione, il tipo più corrente.

Per la manovra di questi apparecchi si studiò poi il modo di poterla effettuare da lontano, permettendone cioè il comando da qualunque punto di una officina o di uno stabilimento.

E ad illustrazione di questa interessante novità presentiamo la descrizione dello impianto di due Innesti a frizione, sistema Dohemen-Leblanc, con manovra a distanza che si sta ora montando nell'officina di Pontassieve della Società Italiana per le Strade Ferrate Meridionali.

Questa officina che, grazie alle intelligenti cure del suo Ingegnere Capo signor Silvio Bigazzi, si è, in questi ultimi tempi, grandemente sviluppata, ha oggi il merito di possedere il migliore impianto del genere.

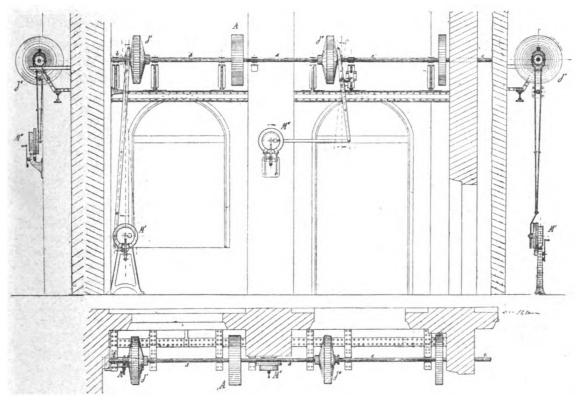



Fig. 2.

La figura 2 che lo rappresenta in alzato ed in pianta, dà un'idea della disposizione.

Sull'albero principale *a a* è montata la puleggia *A* la quale riceve direttamente il movimento dalla motrice a vapore. Le estremità di questo albero *a a* sono collegate con quelle degli alberi adiacenti *b* e *c c* mediante due innesti a frizione *I'* e *I''* i quali permettono di potere, a piacimento, rendere solidali o indipendenti tanto l'albero *b* quanto quello *c c* rispetto all'albero principale.

Di più la manovra di questi innesti a frizione non occorre farla nel locale stesso in cui essi si trovano: le trasmissioni *b* e *c c* si prolungano attraverso l'officina e vanno a comandare tutte le macchine-utensili ed i vari servizi a cui sono adibite nei diversi locali, per cui occorreva di poterne fermare il movimento (in caso di bisogno) da un qualunque punto dell'officina stessa.

A tal uopo la manovra viene effettuata mediante due apparecchi M' ed M'' che funzionano per mezzo di una corrente elettrica fornita da un gruppo di sei pile.

In tutti i locali serviti dalla trasmissione *b* sono disposti dei bottoni i quali, toccati, fanno agire l'apparecchio M', e analogamente in tutti i locali comandati dalla trasmissione *c c*, i bottoni che si trovano distribuiti fanno agire l'apparecchio M''.

In complesso sono 14 bottoni di comando collocati in posizioni opportune su oltre 700 metri di linea: perciò da qualsiasi posizione dell'officina ove accadesse una disgrazia o un inconveniente, si può arrestare immediatamente il movimento della trasmissione senza bisogno di correre nel locale degli innesti a frizione per distaccarli, e specialmente senza bisogno di fermare la motrice a vapore. Questo al contrario, continua il suo lavoro e comanda quella delle due trasmissioni che non occorre fermare.

Riparato l'inconveniente, gli apparecchi di manovra M' e M'' servono analogamente per rimettere in moto la trasmissione prima distaccata, e ciò senza arrestare nè influire per nulla sul movimento di tutto il rimanente.

La lunga pratica e l'assoluta perfezione del lavoro, che sono i fattori principali della fama meritatasi dalla Berlin-Anchaltische-Maschinenbau-Actien-Gesellschaft, fornitrice di questi apparecchi, e le numerose applicazioni già eseguite, non permettono alcun dubbio sulla piena riuscita e sull'ottimo funzionamento di questo impianto che additiamo ad esempio a tutti gli industriali. ING. G. ARRIGO OLIVIERI.

I Focolari Elettrici dell'Avvenire.

È il titolo (letteralmente tradotto) di un articolo pubblicato sull'*Industrie électrique* dal suo redattore capo, l'Hospitalier. Crediamo utile qui riassumere alcuni elementi forniti sulle nuove lampade ad arco e ad incandescenza.

Gli elettrodi della nuova lampada ad arco, Bremer, che figurava all'Esposizione di Parigi del 1900, contengono dal 20 al 50 per cento di sali non conduttori e refrattari, come sali di calcio, di magnesio e di silice; sono inclinati a 45° rispetto alla verticale, formando così un V, e producono un arco lungo da 3 a 4 cm.

Gli ossidi bianchi che si sviluppano col consumarsi degli elettrodi, si depositano sulla superficie di un riflettore collocato superiormente. La distanza degli elettrodi è mantenuta invariabile con uno speciale dispositivo analogo a quello della lampada Rapieff (1879). La luce, ricca in radiazioni gialle e rosse, è ottenuta con un consumo specifico di watt 0.1 per hefner, essendo un hefner pari a 0.9 candele Pyr. Siccome però tale cifra si riferisce all'intensità emisferica media inferiore, e poichè, d'altra parte, non si ha sensibile illuminazione nell'emisfero superiore, il vero consumo, riferito all'intensità luminosa media sferica, è il doppio, cioè watt 0.2.

Il risultato sarebbe assai soddisfacente. L'autore dell'articolo nota però, che, per poter formulare un'opinione sul valore di questa lampada e sul suo avvenire, bisognerebbe conoscere il prezzo e la durata dei carboni speciali, e gli inconvenienti propri alla natura della nuova lampada.

Gli elettrodi della nuova lampada ad arco di Ewald Rasch, d'invenzione assai recente sono di sostanze interamente refrattarie, come sali di magnesio, di calce, di torio, di zicornio. Le cifre contenute nella tabella seguente, riferentisi all'intensità luminosa in un piano orizzontale, riassumono i risultati fotometrici ottenuti dall'arco in parola, che l'autore ha senza ragione chiamato *arco elettrolitico*.

Differenza potenziale in volt	Corrente in ampère	Potenza in watt	Intensità luminosa in Hefner	Hefner / watt	watt / Hefner
65	1,09	70,9	146	2,06	0,48
65	1,25	81,3	191	2,35	0,43
58	1,70	96,6	275	2,85	0,35
55	2,15	118,3	398	3,37	0,30
51	2,60	132,6	498	3,76	0,27
51	3,25	165,8	780	4,71	0,21
47	4,00	188,0	994	5,20	0,19
45	5,00	225,0	1012	4,50	0,22

L'inventore non indica i mezzi impiegati nell'accensione e nel mantenimento dell'arco. D'altra

parte non si conoscono nè la durata degli elettrodi, nè il loro prezzo. Quindi, per quanto sieno incoraggianti i primi risultati, mancano però troppi elementi per poter fare apprezzamenti fondati.

Con la lampada ad incandescenza Nernst, furono dall'inventore ottenuti i seguenti risultati:

Corrente in ampère	Differenza di potenziale in volt	Intensità luminosa in hefner	Consumo specifico in watt-hefner
0,15	192	16,7	1,72
0,20	197	29,5	1,33
0,22	197	35.8	1,21
0,25	196	46,5	1,05
0,30	194	61,1	0,95
0,35	188	86,0	0,76

Si rileva che il consumo specifico in watt per hefner diminuisce rapidamente coll'aumentare dell'intensità della corrente. Ma, d'altra parte, la corrente può variare per la stessa differenza di potenziale, perchè con l'aumentare della temperatura diminuisce la resistenza del filamento. D'onde la necessità di una resistenza addizionale destinata a compensare la diminuzione di resistenza del filamento. Essa potrebbe sostituire i piccoli archi presentemente usati, quando si trovasse un sistema di accensione più pratico sia del sistema mediante lampadine ad alcool, sia del meccanismo automatico complicato e delicato in uso all'Esposizione di Parigi. Tali lampade convengono solo per tensioni elevate.

Il consumo specifico medio, a cui corrisponde la durata di 200 ore, sarebbe di circa 1.5 ad 1.6 watt per candela, cioè la metà circa del consumo delle buone lampade ad incandescenza presentemente in uso. Ma, a quanto comunica l'autore dell'articolo, in uno successivo, il rendimento luminoso della lampada Nernst sarebbe ben diverso, se si accettassero le cifre, d'altronde non improbabili, inviate da un corrispondente anonimo all'*Industrie électrique*.

Questi, sperimentando a 130 volt, con una lampada montata sopra un sopporto Edison, e chiusa in un globo di vetro chiaro, comunicate con l'atmosfera avrebbe ottenuto al fotometro col consumo di 90 watt, le seguenti intensità luminose in candele:

Nel piano orizzontale del filamento: massima 44, media 50. Nel verticale, perpendicolare al filamento: massima 82, minima 37. Nel piano verticale passante per il filamento: massima 82, media 25.

Intensità luminosa media sferica: 30 candele. Quindi, il consumo specifico di un watt per candela si avrebbe solo nella direzione della massima intensità luminosa. Per l'intensità luminosa media sferica il consumo sarebbe invece di circa 3 watt per candela. Lo sperimentatore avrebbe inoltre ottenuto, che, ad una diminuzione dal 5 % della tensione, corrisponderebbe una variazione del 25 % nell'intensità luminosa.

Tali risultati proverebbero che la lampada Nernst non realizza ancora un progresso industriale così sensibile che si possa preferirla alle lampade ad incandescenza presentemente in uso, se si tien conto delle complicazioni per l'accendimento automatico, e della mancanza di stabilità dei suoi elementi di funzionamento.

Sulla lampada Auer è stata fatta dallo Scholz all'assemblea generale straordinaria della Compagnia tedesca per l'incandescenza del gas, a Berlino, il 23 gennaio 1901, una comunicazione dalla quale si ricavano i seguenti dati.

L'osmio in filamenti fu ottenuto dopo lunghe esperienze. Le lampade a filamento d'osmio consumano watt 1.5 per candela e durano 700, 1000 e 1200 ore, ed anche più. Possono essere costruite con intensità luminosa variabile da 2 a 200 candele. È possibile, con procedimento semplice e poco costoso, ridonare ripetutamente alla lampada le proprietà primitive, sensa rinnovare nè il filamento, nè il palloncino di vetro, sempre che il filamento sia intatto.

Questa lampada funziona soltanto a basso potenziale (fra 15 e 50 volt) presentando il filo di osmio una debole resistività.

Fornendo la maggior parte delle stazioni centrali correnti alla tensione da 100 a 220 volt, è necessario, per l'utilizzazione delle lampade Auer, negli impianti esistenti, di collocare più lampade in serie. Se trattasi di correnti alternative, si possono impiegare trasformatori nelle case, od in sotto stazioni. Per la illuminazione elettrica dei treni la lampada Auer è indicata.

L'Hospitalier, per completare l'argomento dei focolari elettrici dell'avvenire, parla, però con molte riserve, della *luminiscenza*, o luce fredda, prodotta nei tubi a gas rarefatti. Il *Sun* di New-York pubblica che il Tesla è giunto a produrre la *luminiscenza* in condizioni economiche superiori a quelle dei migliori focolari elettrici in uso. Ma pare che resti ancora da perfezionarsi l'oscillatore elettrico prima che la luce fredda prodotta dai gas rarefatti possa entrare nel campo industriale.

C. F.

I Fenomeni Magneto-ottici

RIASSUNTO DELLA CONFERENZA SPERIMENTALE TENUTA PER INIZIATIVA DELL'ASSOCIAZIONE ELETTROTECNICA (*).

Benchè le conferenze che vengono ordinariamente tenute dinanzi a questa Associazione, riguardino argomenti di indole meramente pratica, io mi sono accinto a svolgere oggi un tema che forse non interessa per ora che il fisico puro. Ma poichè quasi tutte le grandi applicazioni pratiche trassero la loro origine da cognizioni che rimasero per lungo tempo nel campo del laboratorio, non credo fuor di luogo parlarvi dei fenomeni magneto-ottici, anche perchè qualcuno ne fu scoperto recentemente. Brevemente riassumiamo ciò che si riferisce ai fenomeni luminosi, indi ai magnetici, e vedremo poi quali fatti possono studiarsi facendo propagare la luce nei campi magnetici.

La luce è composta di vari colori. Una lampada elettrica invia un fascio di raggi luminosi che, traversando un prisma di vetro, resta decomposto. Il rosso è il colore meno deviato, il violetto il più deviato. Lo spettro così ottenuto è continuo; ma la continuità viene interrotta se, sul percorso della luce bianca, si pone un vapore metallico incandescente. Una marcata linea nera che, accuratamente esaminata si riconosce essere doppia, comparisce nella regione del giallo adoperando una fiamma ad alcool salato. Il principio di Kirchhoff dà la legge di tal fenomeno, e perchè questo avvenga è necessario che il vapore metallico incandescente sia più freddo della sorgente luminosa principale. L'indice di rifrazione della luce assorbita è esattamente eguale a quello della luce che può emettere la fiamma.

Ciò posto vediamo qual sia la struttura intima della luce. Le teorie moderne ammettono che essa risulti da vibrazioni trasversali di una sostanza imponderabile detta *etere*, e per dimostrare ciò vogliamo porci da un punto di vista puramente meccanico. A un motorino elettrico di $^1/_{10}$ di cavallo è legato sull'estremo dell'asse girevole, un tubo di caoutchouch di 6 mm. circa di diametro. Il tubo è legato eccentricamente per mezzo di una snodatura girevole, e, della lunghezza di 5 o 6 metri, si estende nella stanza parallelamente all'asse del motorino. L'eccentricità dell'attacco su questo è di 15 mm., e l'altro capo del tubo è fisso a un sostegno. Facendo girare il motore si osserverà il fenomeno delle onde stazionarie: nodi e ventri. E le vibrazioni sono circolari. In altri termini, la corda si divide in molti fusi, generati da rotazione di una sinusoide attorno al suo asse. Ma se in vicinanza del motore accavalliamo sul tubo una forchetta metallica, formata da due asticine distanti per lo spessore del tubo, le vibrazioni circolari si trasformano in piane: la forchetta metallica è dunque un *polarizzatore* ed ha lo stesso ufficio di un prisma di nicol per la luce. In entrambi questi casi, di una vibrazione complessa, non passa, per effetto del polarizzatore, che una vibrazione piana. Nel caso del tubo una seconda forchetta o *analizzatore* lascia passare le vibrazioni se essa è parallela alla prima; le intercetta se normale. Lo stesso ufficio ha un secondo *nicol* per la luce.

Campo magnetico è lo spazio che circonda un magnete. Versando della limatura di ferro su di uno schermo al disotto del quale si trovi un magnete, e scuotendo lo schermo, la limatura si dispone secondo linee, che sono le *linee di forza* del campo.

Faraday, per il primo, scoprì un fenomeno che lega intimamente la luce e il magnetismo.

Quando un raggio di luce polarizzata in un piano si propaga in un mezzo materiale, posto in un campo magnetico, se le linee di forza di questo sono parallele alla direzione del raggio, il piano di polarizzazione rota, e questa rotazione è proporzionale alla intensità del campo e allo spessore del mezzo attraversato. È altamente importante notare, che necessariamente occorre la presenza del mezzo materiale, sia esso solido, liquido o gassoso. Un'azione qualsiasi del magnetismo sulla luce, che si manifesti al di fuori della materia ponderabile non è stata ancora trovata.

Altro fenomeno magneto-ottico, che sembra legato nella sua essenza col fenomeno di Faraday, è quello di Kerr. Uno specchio di acciaio, su cui cade normalmente un raggio di luce polarizzata, riflette questa luce provocandone una lieve rotazione del piano di polarizzazione, quando esso venga magnetizzato in guisa, che la sua superficie sia normale alle linee di forza. Ma anche le migliori disposizioni sperimentali, come quelle del Righi, non consentono di vedere che una rotazione inferiore a mezzo grado di circonferenza. Si tratta dunque di un fenomeno debolissimo.

L'ultimo lavoro o tentativo sperimentale del Faraday, consistette nel ricercare un'azione dei campi magnetici sulle righe di emissione. I suoi

(*) Questa conferenza fu tenuta dal Prof. Quirino Majorana il 17 marzo nell'aula dell'Istituto fisico romano.

tentativi furono infruttuosi. Ed egualmente infruttuose furono le ricerche del Fievez, astronomo a Bruxelles, intraprese nel 1885.

Più fortunato è stato recentemente lo Zeeman. Consideriamo una fiamma ad alcool salato, e collochiamola in un campo magnetico molto intenso. Esaminiamo lo spettro emesso dal sodio incandescente, mediante un forte apparecchio disperdente quale è un reticolo di Rowland; e questo esame, mediante opportune disposizioni, facciamolo *parallelamente* alle linee di forza del campo. Orbene le due linee gialle che si vedrebbero se il campo non esistesse restano scomposte ciascuna in altre due, una a destra, e l'altra a sinistra della linea preesistente. Il campo magnetico modifica dunque l'emmissione della luce; questo è il fenomeno di Zeeman.

Ma le nuove righe luminose provocate dalla presenza del campo magnetico hanno una particolarità molto interessante. Fu in seguito alla applicazione di una teoria matematica, la teoria dei *ioni* di Lorentz e dietro consiglio di questo fisico che Zeeman esaminò intimamente la struttura delle nuove righe emesse dalla materia luminosa, nel campo magnetico. E secondo le previsioni di quella teoria il fisico olandese si accorse che le componenti ciascuna delle *coppie* di righe generate dal campo, sono costituite da vibrazioni circolari destrogire per una, levogire per l'altra.

Ma una elegante dimostrazione da scuola del fenomono Zeeman, è stata data dal Righi. Si immagini un raggio di luce solare polarizzato linearmente. Esso entra parallelamente alle linee di forza in un campo magnetico, e vi incontra una fiamma ad alcool salato. All'uscita dal campo un nicol analizzatore. Orbene se l'esperienza è ben condotta, questo nicol non è capace di estinguere completamente il raggio solare, e una notevole quantità di luce gialla, superiore a quella data dal sodio, passa attraverso. La spiegazione sembra semplice. La fiamma di sodio sotto l'azione del campo emette raggi di luce gialla polarizzati circolarmente sia a destra che a sinistra. Di alcune vibrazioni gialle di lunghezze d'onda eguali a quelle del sodio e contenute nel fascio di luce solare, resta assorbita, secondo il principio di Kirchhoff, una componente pure circolare; rimane la seconda componente che, essendo pure circolare, non può essere assorbita completamente dal nicol analizzatore.

Questa è la spiegazione del prof. Righi, ma i professori Macaluso e Corbino hanno fatto vedere che il fenomeno Righi resta complicato dal fenomeno Faraday; e infatti quelle tali vibrazioni gialle del sole che attraversano l'analizzatore, hanno subito una *dispersione rotatoria magnetica anomala*. Questo fenomeno avviene solo per esse, perchè esse sono vicine a quelle assorbite dal vapore di sodio.

Il fenomeno Zeeman, come è stato descritto, riguarda la propagazione della luce della fiamma soggetta all'azione del campo, *parallelamente* alle linee di questo. Ma le cose si complicano alquanto, se studiamo lo spettro della luce emessa normalmente. Al posto di ciascuna linea si osservano, talvolta, tre altre linee. Queste linee sono tutte polarizzate linearmente; e si intende che, per ragioni di simmetria, esse non possano essere polarizzate circolarmente. Di esse alcune sono polarizzate parallelamente e altre normalmente alle linee di forza.

Ma il caso della *tripla riga magnetica* è il più semplice; talvolta possono aversi delle righe quadruple, e magari più complesse. La riga verde del cadmio si scompone in nove componenti diversamente polarizzate.

Lo studio di questi fenomeni non è ancora completo; e dobbiamo dire che la teoria di Lorentz, benchè abbia dato un potente impulso alla scoperta di fatti importantissimi, non spiega completamente tutte le particolarità che si osservano nell'emissione normalmente alle linee di forza.

ELETTROTELLUROGRAFO

Nuovo istrumento rivelatore e registratore delle correnti elettro-telluriche

L'Elettrografo, semplificato, può essere adoperato a rivelare e registrare anche le correnti telluriche, quando queste si manifestano con discreta intensità tra due punti determinati.

È cosa conosciuta che correnti intermittenti percorrono spessisimo i fili telegrafici, correnti prodotte da esquilibrio elettrico tra due terre diverse, talvolta, persino, vicinissime tra loro, dovute direttamente, a differenti stati d'umidità, a differenza di temperatura, a fenomoni di evaporazione, ed infine riflesse da fenomeni elettro-atmosferici. Sarebbe invero di grande vantaggio per la scienza lo studio coordinato di tali correnti, studio che determinerebbe il comportarsi di esse durante i fenomeni atmosferici e geodinamici.

Gli unici che potrebero praticare tali indagini e riferire le loro osservazioni, sarebbero gl'impiegati telegrafici, come quelli che incaricati del servizio

di fili di varia lunghezza e direzione, sparsi per tutta la terra, avrebbero mezzi dei quali mai nessun Osservatorio potrebbe disporre. Infatti, essi impiegati hanno l'obbligo di osservare le bussole durante i terremoti e le aurore boreali, ma tali fenomeni, siccome sono rarissimi, dànno luogo ad osservazioni saltuarie slegate tra loro e quindi di poca importanza. Sfuggono invece al controllo le correnti che non producono prontamente fenomeni sensibili, sia perchè tale osservazione non è richiesta, sia perchè non può pretendersi dagli impiegati stessi, che nei momenti di loro riposo debbano praticare indicazioni per loro tediose e di nessun loro vantaggio personale.

L'osservazione verrebbe invece registrata automaticamente dall'elettrotellurografo, cioè dall'elettrografo a cui al sistema del coherer, dell'antenna e della terra viene sostituita la comunicazione tra due terre, ed in cui i registratori sono due a seconda che le correnti partono o giungono dalla stazione dove è impiantato lo strumento, come si vede dalla figura schematica seguente:

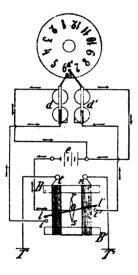



Figura schematica dell'Elettrotellurografo Lancetta.

Apparecchio rivelatore: *T T'* Terre diverse, più o meno lontane — *B B'* Bussola galvanometrica — *t n* Filo moltiplicatore della medesima — *v s* Ago magnetico con l'asta di traverso terminante con due laminette *l l'* di platino — *v v'* Due laminette di platino fissate nel telaio, che stabiliscono il circuito secondario allorchè l'ago devia.

Apparecchio registratore: *d d'* Campanelli elettrici in cui i battenti portano ciascuno una matita *a a'* che può segnare in un quadrante *p q* posto in movimento da un apparecchio di orologeria — *e* Batteria di tre elementi a secco uniti in serie col pernio *o* dell'ago e col campanello *d* quando la corrente è di partenza e con *d'* quando è di arrivo.

Una corrente tellurica che parta, ad esempio, dalla terra vicina all'elettrotellurografo, che supponiamo innestata al morsetto destro *T* dello strumento, farà muovere il polo nord dell'ago magnetico dal lato destro *o* e chiuderà il circuito col registratore di destra *d*, il quale registrerà perciò solo le correnti nel senso di andata.

Se invece la corrente arriva dalla terra più o meno lontana dal punto di osservazione, terra che è congiunta al morsetto di sinistra *T'* dell'apparecchio, il polo nord dell'ago deviando anche a sinistra determinerà la chiusura del circuito con il registratore *d'* dallo stesso lato, sul quale verranno notate quindi solamente le correnti nel senso di venuta. È naturale che, sui quadranti rispettivi, dalla lunghezza dei segni potrà calcolarsi la durata del fenomeno, mentre dalla loro posizione si rileva l'ora in cui esso avvenne.

L'apparecchio, di cui la figura 1ª rappresenta l'insieme, può essere incluso nella comunicazione fra due terre nelle ore diurne di riposo e durante la notte nei fili serventi gli uffici di orario diurno limitato

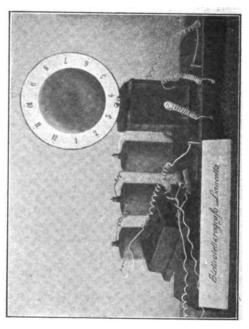



Fig. 1.

Ogni giorno l'impiegato che dà corda allo strumento osserva se il disco porta traccie di registrazione, nel qual caso lo sostituisce, e ponendo la data a tergo su quello usato, e l'indicazione *p* od *a* secondo che il disco stesso si riferisca alle correnti di partenza o di arrivo, lo conserva per inviarlo a periodi determinati all'Osservatorio meteorologico provinciale più vicino, il quale, alla sua volta, con gli altri che gli pervengono, compila appositi quadri e diagrammi di osservazioni riassuntive da essere rimessi all'Ufficio Centrale di Meteorologia e di Geodinamica.

L'elettrotellurografo che forma parte di mia privativa posso farlo costruire, dietro richiesta, per sole lire cinquanta.

Prof. Pietro Lancetta.

IL GIUNTO FALK

Nel passaggio dalla trazione animale a quella elettrica per le linee tramviarie, le vetture hanno aumentato assai di peso, e spesso di frequenza, col risultato di esporre la via, e specialmente i giunti fra due rotaie, a urti più violenti e più numerosi.

Da ciò un aumento sensibile delle spese di manutenzione, e la ricerca di giunti che non facciano sobbalzare la vettura.

Come è noto, si ricorse già da tempo negli Stati Uniti alla saldatura elettrica delle rotaie, ma non con risultati soddisfacenti; sia per il prezzo elevato, come per l'incrudimento dell'acciaio, dovuto all'alta temperatura a cui vien sottoposto.

Tuttavia, riconoscendosi la necessità di dare ai giunti la stessa rigidità del resto della via, l'inventore del giunto Falk ebbe l'idea di sostituire alle stecche che stringono i capi delle rotaie, degli attacchi solidi, fusi attorno a queste sul luogo stesso, chiudendo le rotaie fra due mezze conchiglie (fig. 1) entro cui si cola la ghisa.

La temperatura della ghisa è di circa 1400°, l'acciaio vien portato a 1200° circa, ciò che basta a fonderne l'involucro esterno, che viene ad unirsi intimamente col blocco di ghisa.

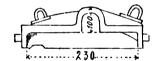



Fig. 1.

Le operazioni che si eseguiscono per completare il giunto Falk sono le seguenti:

1° *Rimozione del selciato e delle stecche.* — Il primo vien tolto per circa 1m40, si toglie anche il ballast, e si puliscono le rotaie dalla terra aderente, con una spazzola metallica.

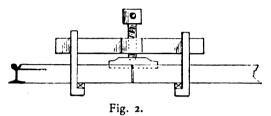
2° *Essicamento.* — Se l'operazione ha luogo dopo una pioggia bisogna seccare le estremità delle rotaie, con delle forti lampade a petrolio sotto pressione e a due getti di fiamma; che avvolgono la rotaia dai due lati.

3° *Brunitura.* — Quest'operazione ha importanza capitale per la buona riuscita del giunto. La si eseguisce con getti violenti di sabbia sulla parte della rotaia che si vuol pulire. La sabbia vien trascinata dall'aria, compressa con un motorino a petrolio.

Il metallo della rotaia è così imbrunito su una lunghezza di 350 m/m in meno di 3 minuti. La superficie inferiore vien limata, non potendo quivi arrivare il getto di sabbia.

4° *Riempimento del giunto.* — Tra le due faccie prospettanti delle due rotaie, si introduce una bietta di ferro per impedirne la soverchia dilatazione, e, al raffreddarsi della ghisa, un restringimento eccessivo.

5° *Fissazione delle estremità delle rotaie, per impedirne le deformazioni.* — Le bietta da un lato, il selciato dall'altra, impediscono la dilatazione della rotaia; questa tenderebbe dunque a sollevarsi. La si tien fissa con una ganascia (fig. 2),

Fig. 2.

poi si dispone la forma contro il giunto così fissato; e, dopo averli fatti aderire l'una all'altro, con leve apposite, si turano tutte le aperture con argilla, per ritenere la ghisa fusa entro le conchiglie.

6° *Colata.* — La ghisa vien scaldata in un cubilotto mobile, ove vien soffiata l'aria con un ventilatore mosso da una piccola macchina a vapore.

La ghisa deve aver la temperatura di 1400° circa per scaldare sufficientemente, e in parte fondere esternamente la rotaia.

7° *Sformata.* — Si toglie rapidamente la forma per produrre una rapida contrazione della crosta esterna della ghisa.

L'interno, compresso, rinserra meglio il giunto.

Un giunto, così formato, riesce perfettamente, e se lo si sega, mostra che la parte inferiore della rotaia è quasi completamente fusa, e non vi si scorge più che un blocco omogeneo.

Infine, a completare gli attrezzi necessari alla esecuzione di questo giunto, occorre una mola a smeriglio mossa da un piccolo motore elettrico da 5 HP.

Ci si serve di questa mola per eguagliare le due superfici, quando si saldano rotaie non nuove, potendosi già esser formato un abbassamento nel giunto.

I lavori son fatti generalmente di notte, mentre le officine riposano, perciò vengono adoperati motori a petrolio, che sono anche di più facile trasporto, mentre la mola può essere usata di giorno, e quindi con un motorino elettrico.

Con questi attrezzi, serviti da una buona squadra di operai, si possono eseguire 50 giunti al giorno, lavorando da mezzanotte alle 5 del mattino.

I vantaggi che il giunto Falk presenta, sono: la diminuzione delle spese di manutenzione della via; la sua durata maggiore; la soppressione di tutti gli urti e del movimento di galoppo della vettura, con relativa diminuzione dell'energia necessaria alla trazione; la diminuzione di manutenzione per le vetture; e infine migliore conducibilità elettrica delle rotaie.

A questi vantaggi, si può aggiungere la minore spesa d'impianto per una via nuova, potendosi economizzare le connessioni elettriche nei giunti e limitarsi alle connessioni trasversali poste ogni 100 metri.

Ciò è confermato dalle compagnie americane che hanno adottato i giunti Falk.

La compagnia Falk garantisce che la proporzione dei giunti spezzantisi non supera il 2 °/₀.

A Bruxelles questa proporzione s'è mantenuta solo di 1 su 250.

Il blocco di ghisa pesa 60 a 65 kg. ed è lungo circa 350 m/m.

Questi giunti possono anche essere applicati alle rotaie ferroviarie Vignole, ma queste non essendo nascoste nel terreno, e trovandosi quindi più esposte a scarti di temperatura, è necessario lasciare di quando in quando dei giunti di dilatazione. Così fu fatto in via d'esperimento dalla compagnia francese d'Orléans.

U. Segre.

RIVISTA SCIENTIFICA ED INDUSTRIALE

I progressi del telegrafo Marconi. — Il *Journal Télégr.* in un riassunto fatto sopra i progressi della telegrafia nel 1900, notava che con la telegrafia senza fili le massime distanze superate erano di 150 o 200 km., sebbene in pratica non si fosse riusciti ad oltrepassare la metà di queste distanze.

Il sig S. Flood Page, Direttore generale della *International Marine Communication*, ha subito voluto rettificare la notizia, prendendo le difese del Marconi; ha fatto perciò pubblicare nel *Journal télég.* un articolo, rifacendo la storia dei miglioramenti del sistema Marconi dal 99 ad oggi. Rammenta anzitutto l'utile applicazione del sistema alle navi da guerra.

L'Ammiragliato inglese ha fatto poi esperienze ufficiali tra Portsmouth e Portland, riuscendo ad inviare dispacci perfetti alla distanza di 120 km. malgrado che fra questi due porti vi sia un monte di 250 metri.

Ma intanto il Marconi ha superato di gran lunga queste distanze; infatti nelle installazioni private, specialmente fra le stazioni di St. Catherine nell'isola di Wight e Poole nell'Hampshire si possono ricevere e inviare simultaneamente due dispacci fra questi punti, senza essere disturbati per nulla dalla linea dell'Ammiragliato che pure interseca le distanze fra quelle stazioni.

Ma il risultato ottenuto ultimamente supera certo gli altri; infatti la stazione di Lizard in Cornovaglia e St. Catherine nell'isola di Wigt distano in linea retta di 320 km. Questa distanza assai grande fu superata felicemente ed il prof. Fleming ne potè annunciare pubblicamente i risultati.

Il Marconi, in questi ultimi tempi, perfezionò grandemente il suo apparato e negli ultimi esperimenti fatti si servì di un'antenna alta circa 50 metri.

Torneremo poi sopra l'argomento e segnaleremo i miglioramenti fatti nell'apparato Marconi.

La neve come isolante. — Nel n. 11 dell'anno passato l'*Elettricista* si occupò di alcune disposizioni date da N. Tesla, e brevettate in America, per poter usare il ghiaccio come isolante soprututto nel caso di conduttori per correnti alternate.

Ora si è pensato di utilizzare anche la neve, e il sig. Riccò, Direttore dell'Osservatorio astronomico dell'Etna, ha eseguito su questo punto delle esperienze ed è riuscito ad avere una comunicazione telefonica perfetta fra l'Osservatorio e Micolosi, col filo nudo posato in terra sulla neve, per il tratto di montagna.

Questa disposizione semplicissima, consistente nel togliere il filo dal palo e posarlo in terra sulla neve già caduta, fu consigliato al sig. Riccò dal sig. Jaussen, dell'Osservatorio del Monte Bianco, che aveva eseguito già delle esperienze ed aveva notato che la neve e il ghiaccio mantenevano un isolamento perfetto.

Anche in Francia, nell'inverno scorso, il Direttore dell'Osservatorio del Puy-de-Dômce, fece esperienze sopra una linea telegrafica di montagna che veniva assai spesso interrotta nella cattiva stagione, causa rotture. Assai spesso furono raccordate queste rotture con un semplice filo di ferro posato sulla neve e la comunicazione veniva subito ristabilita.

Se non fu pensato di stendere stabilmente il filo sulla neve fu perchè il filo, in tali condizioni, servirebbe solamente nell'inverno; ed anche in questa stagione può darsi che la neve fonda o anche venga spazzata dal vento. In ogni caso però è bene non fidarsi troppo di questo isolamento, sebbene così economico e semplice.

Pure, queste esperienze vanno ricordate perchè si può attribuire alla cosa importanza speciale sia

per servizi telegrafici che telefonici invernali, e tanto la scienza come la pratica possono rallegrarsi della riuscita esperienza del sig. Riccò.

I progressi dei raggi Röntgen. — In una delle ultime sedute della E. V. di Monaco, il Direttore Rosenthal trattò di alcuni progressi fatti sul campo dei raggi Röntgen. Comincia dal notare i miglioramenti introdotti nell'apparato; mette in evidenza la sveltezza con la quale si possono ora fare le fotografie coi raggi Röntgen, tanto da poter ridurre il tempo della posa a meno di 1 secondo. A questo riguardo eseguisce appunto delle esperienze.

Presenta poi due apparecchi il « Puntografo » e « l'Ortodiagrafo » coi quali è possibile, mediante l'applicazione dei raggi Röntgen, di determinare in modo semplice e preciso l'esatta posizione di una parte del corpo.

Il secondo apparecchio, ideato dal prof. Moriz, è adatto in ispecial modo ad indicare la posizione, la forma e la grossezza del cuore o altre parti del corpo, o anche di corpi estranei che possano trovarsi nell'organismo umano.

Mica ed olio come isolanti. — Molto interessante, a questo riguardo, è una comunicazione fatta da T. O. Moloney nel giornale *The Electrical Review* di New-Jork.

Dalle esperienze eseguite si ricava che la mica, quando debba essere usata, p. es., come dielettrico nei condensatori, deve essere ben protetta da ogni contatto con olii di qualsiasi genere, se si vuole ch'essa conservi le sue proprietà altamente isolanti.

Infatti una lamina di mica, in certe determinate condizioni, può resistere ad una corrente alternata di 16000 V. di tensione senza essere attraversata da scariche.

La stessa lamina però, coperta di un debole strato di paraffina, verrebbe attraversata già ad un potenziale di 9000 V.

Fatta l'esperienza con una lamina di mica indiana, essa può venir sottoposta, quando sia asciutta, ad un potenziale di 8000 V.; ma se fosse prima immersa nell'olio, darebbe luogo ad una scarica con soli 4000 V. di potenziale.

L'immersione nell'acqua non influisce invece affatto sulle proprietà isolanti della mica.

Questi risultati presentano un grande interesse pratico stante la continua applicazione che si fa ora dalla mica e dell'olio come isolanti.

Si è verificato anche che nelle officine è meglio non ungere con olio i collettori delle dinamo, per evitare guasti, dovuti appunto alla diminuzione delle proprietà isolanti della mica.

RIVISTA FINANZIARIA

Società italiana pel carburo di calcio, acetilene ed altri gas. — In seguito alle dimissioni date dai membri del Consiglio di Amministrazione, i sindaci della società signori Turin e Carra, convocarono l'assemblea generale degli azionisti il 15 febbraio alle ore 14 per deliberare sul seguente ordine del giorno:

1° *Elezione del Consiglio di Amministrazione.*

In seguito a richiesta degli azionisti sigg. Carlo Pouchain, Fausto Morani ed altri fatta a norma dell'art. 11 dello Statuto si aggiunsero all'ordine del giorno i seguenti oggetti indicati nella domanda stessa:

1° *Partecipazione alla costituzione di altra Società per imprese affini all'estero;*

2° *Autorizzazione a emettere tre milioni di azioni o di obbligazioni;*

3° *Modificazioni agli art. 21 e 28 dello Statuto Sociale.*

Aperta l'adunanza sotto la presidenza del cav. Blanc, il prof. Scialoia dimandò di discutere, come avvenne, l'ordine del giorno aggiunto prima della nomina del nuovo Consiglio.

In allora il comm. Pouchain lesse, a nome anche dei suoi amici, una relazione sullo stato della società, che per deficienza di spazio non possiamo riprodurre.

Letta la relazione, sempre il prof. Scialoia propone che la discussione si faccia unica sui primi due punti, e cioè partecipazione alla costituzione di altra società per imprese affini all'estero, ed emissioni di azioni od obbligazioni.

Dopo due discorsetti dell'avv. Vitali e dell'onorevole Valli viene approvato di partecipare all'affare del Kerka in Dalmazia e di emettere altri tre milioni di azioni (di obbligazioni non se ne volle sapere) e portare così il capitale sociale da sei a nove milioni modificando in conseguenza l'articolo 5 dello statuto sociale.

Le nuove azioni saranno date in opzione ai vecchi azionisti alla pari in ragione di un'azione per ogni due possedute.

Venne approvata infine la modificazione all'articolo 21 nel senso che il il Consiglio potrà riunirsi in qualunque luogo sembri opportuno, e quella dell'art. 28 relativa a protrarre il bilancio sociale al 31 dicembre 1902. Si passò infine alla nomina del Consiglio di amministrazione che risultò così composto: Pouchain, Venturini, Palladini, Marchini, Mengarini Arduin, Morani.

Pochi giorni dopo della loro nomina, i consiglieri Centurini e Palladini rassegnarono le loro dimissiomi, producendo uno screzio tale che alle azioni sociali è costato la perdita di circa 100 punti!

In surrogazione è stato eletto consigliere l'egregio prof. Scialoia, il tocca e sana delle difficili situazioni.

Chi volesse avere una idea delle forze idraudel Kerka, potrà consultare i fascicoli III e IV dell'*Elettricista* 1898 nei quali è appunto riassunto il progetto per l'utilizzazione elettrica di quelle cascate.

Società Pirelli e C. — Nell'occasione dell'Assemblea generale tenutasi recentemente in Milano, il comm. Pirelli, gerente della Società riferì sul continuo sviluppo dell'azienda, i cui affari nello scorso anno superarono la cifra di 13 milioni. Gli utili dell'esercizio ammontarono a L. 550,000 permettendo la distribuzione di un dividendo di L. 50 per azione. Approvato ad unanimità il bilancio, si passò a discutere la proposta di portare eventualmente il capitale di L. 5,500,000 a L. 6,600,000. L'aumento verrebbe offerto in opzione agli attuali azionisti in ragione di una azione ogni 5 alla pari e lo scopo suo è quello di provvedere all'impianto di uno stabilimento per la produzione dei cavi elettrici in Spagna, data la quasi certezza che il Governo spagnuolo promuova questa industria in paese. Dopo lunga discussione si diede alla gerenza la facoltà di aumentare nel modo suddetto il capitale, pigliando atto della promessa dell'amministratore di sottoporre, entro 5 anni al più tardi, delle proposte circa la durata e forma della Società che andrà a scadere tra 7 anni.

Procedutosi quindi alle nomine, furono rieletti, a *Sindaci effettivi* i signori: comm. G. Colombo, senatore, avv. Cologna, marchese Ermes Visconti; a *Sindaci supplenti* i signori: ragioniere Carlo Marelli e Augusto Pesaro.

Società di costruzioni elettriche, Brioschi e Finzi, in Milano, esercizio 1900. — In Milano il 25 corrente, ebbe luogo l'assemblea degli azionisti di questa Società (capitale statutario L. 2,500,000; emesso L. 1,700,000, versato L. 1,846,000).

Presiedeva il vice-presidente del Consiglio d'amministrazione, cav. ingegner Carlo Pesaro.

Dell'utile netto dell'esercizio in L. 38,413,44, veniva proposto il seguente riparto: Fondo di riserva L. 2,940.65, ai consiglieri delegati L. 4000, al Consiglio d'amministrazione L. 800, alle azioni di 1ª serie L. 11.50, n. 2000, 23,000, id. di 2ª serie L. 5. 70, n. 4800, 27,360, rimanenza L. 232. 79. Totale L. 58,413.44.

In seguito l'assemblea approvava all'unanimità il bilancio e passava alla nomina dei sindaci, riuscendo eletti i signori: avv. Riccardo Cressio, ragioniere Carlo Marelli, rag. Giovanni Mariani.

Società Telefoni Italia centrale. — Sotto la presidenza del principe senatore Piero Strozzi, il 31 marzo u. s. ebbe luogo la prima Assemblea generale della Società Telefoni Italia Centrale, anonima, sedente in Firenze.

Erano rappresentate quasi tutte le azioni sociali. Intervennero 14 azionisti per un capitale di L. 280,000.

Il presidente espose dettagliatamente lo stato dei lavori d'impianto della importante rete telefonica interurbana, e parlò dell'andamento della Società in riguardo alle linee già aperte al pubblico servizio; presentò il bilancio sociale bene auspicando per le sorti dell'Impresa; e ringraziò per il voto di plauso al Consiglio, votato dall'Assemblea.

In seguito alla deliberazione di nuovi lavori all'eventuale acquisto dell'impianto telefonico di Pisa, alla costruzione della linea telefonica congiungente Firenze con Roma, venne deciso di aumentare il capitale sociale con l'emissione di 2000 nuove azioni di L 100 ciascuna, col godimento dal 1° gennaio 1901.

Società Toscana per imprese elettriche - esercizio 1900. — Questa Società (capitale interamente versato L. 2,000,000) ha tenuto recentemente in Firenze l'Assemblea generale ordinaria dei proprii azionisti.

Dalla relazione del Consiglio d'amministrazione si rileva che durante il secondo esercizio, l'Impresa ha continuato nel suo regolare sviluppo, ma la quantità di energia elettrica fornita dagli utenti e l'importo delle entrate di esercizio, quantunque più che raddoppiati di fronte al precedente esercizio, non sono tali da permettere la distribuzione di un dividendo agli azionisti. Il periodo di preparazione non è ancora superato dalla Società.

Ad ogni modo il resultato dell'esercizio 1900 dà un'eccedenza di L. 17,967.79 delle rendite sopra le spese. Di tale eccedenza, L. 7880.36 vanno a colmare il disavanzo dell'esercizio precedente: le rimanenti L. 10,087.43 in diminuzione delle spese di primo impianto. Si ebbero nel 1900 rendite di esercizio per L. 247,678.67 contro L. 229,710.88 di spese.

PRIVATIVE INDUSTRIALI IN ELETTROTECNICA E MATERIE AFFINI

rilasciate in Italia dal 29 luglio 1900 all'8 agosto 1900

Lamme — Pittsburg (S. U. d'America) — 28 dicembre 1900 — Perfezionamenti nei motori a induzione e corrente alternata — per anni 15 — 126.231 — 29 luglio.

Storer — Edgewood Parck (S. U. d'America) — 28 maggio 1900 — Perfezionamenti nella distribuzione di corrente elettrica — per anni 15 — 126.242 — 29 luglio.

Société Anonyme des accumulateurs Tribelhorn — Olten (Svizzera) — 25 maggio 1900 — Nouveau genre d'accumulateur électrique — per anni 15 — 127.33 — 4 agosto.

Aktiengesellschaft Mix & Genest Telephon und Telegraphen-Werke — Berlino — 4 giugno 1900 — Perfectionnements apportés aux microphones à granules — per anni 2 — 127.48 — 4 agosto.

Borghini — Arezzo — 11 giugno 1900 — Perfezionamenti apportati alle punte ed alle altre parti dei parafulmini — per anni 3 — 127.61 — 8 agosto.

Lamme — Pittsburg — 31 marzo 1900 — Perfezionamenti nelle macchine dinamo-elettriche — per anni 15 — 127.72 — 8 agosto.

Cerebotani D. & Moradelli — Monaco di Baviera — 11 maggio 1900 — Télégraphe imprimeur pour la télégraphie avec ou sans fil — per anni 1 — 127.76 — 8 agosto.

CRONACA E VARIETÀ.

I lavori dell'Associazione Elettrotecnica Italiana.

Sezione di Torino. — Nella serie di riunioni che si vengono facendo in questa sezione va ricordata una comunicazione fatta dal capitano Douhet *sul calcolo dei motori a corrente alternata.* Il prof. Grassi parlò intorno allo *studio del calcolo degli alternatori* e tenne inoltre al R. Museo Industriale una applaudita conferenza su alcune *proprietà delle correnti alternate*, completando la sua efficace esposizione con esperienze interessanti e riuscite.

Sezione di Bologna. — Intorno all' *impiego dei condensatori nelle linee a corrente alternata ed alta tensione* fu tenuta una conferenza dal prof. L. Donati. Svolto l'argomento in linea generale passa alla considerazione dei vari casi pratici e conclude col dimostrare come, fra i vari condensatori, quello più adatto all'applicazione pratica sia quello a paraffina, il quale supera gli altri per semplicità e modicità relativa del prezzo.

Sezione di Roma. — Il corso di conferenze sperimentali promosso da questa sezione sta per essere compiuto. Intanto ricorderemo le ultime conferenze: quella tenuta dal prof. Majorana sui *fenomeni magneto-ottici*, ricca di esperienze riuscitissime, ed alcune del tutto originali; l'altra del prof. Sella sulla *Resistenza dei gas*, notevole per la grande importanza dell'argomento, anche dal lato elettro-chimico e per la varietà di esperienze. La 6ª conferenza del corso fu tenuta dall'ing. Salvadori sulla *Misura dell'energia elettrica*; questa, malgrado che non si prestasse agli esperimenti, fu interessante dal lato tecnico, perchè fu una vera rivista di tutti gli apparecchi di misura adoperati nei laboratori e nelle officine.

La causa per gli accumulatori elettrici applicati alla trazione a Roma. — L' *Elettricista* si occupò già della causa sorta fra la Società Romana dei trams e la Società Cruto, quando fu nominata una Commissione d'inchiesta per lo studio dei danni prodotti dall'applicazione degli accumulatori. La sentenza del tribunale, favorevole alla Società dei trams, è stata pubblicata e oltre all'annullamento dei contratti stabiliti, obbliga la Società Cruto al rimborso del capitale aumentato degli interessi in ragione del tempo trascorso, e la condanna alle spese e al risarcimento dei danni.

Ferrovia elettrica Bologna-San Felice. — Nel numero di gennaio di quest'anno l'*Elettricista* pubblicò una elaborata relazione dell'ing. Lanino, sull'esperimento della trazione elettrica con accumulatori sulla linea Bologna-S. Felice. Per questa linea fu presentato al Senato il disegno di legge per l'attuazione del servizio economico.

Sentiamo ora che è stato firmato il decreto per l'applicazione della legge suddetta, a datare dal primo maggio 1901.

Tramvia elettrica Biella - Oropa. — L'esercizio della linea tramviaria da Biella al Santuario d'Oropa è stata già autorizzata. I lavori, iniziati circa il settembre dell'anno scorso, furono come si vede eseguiti con grande celerità.

Ferrovia elettrica Milano-Varese. — L'*Elettricista*, nel novembre dell' anno passato, si occupò assai estesamente di questa importante linea a trazione elettrica, dando notizie precise sui dati d'impianto e d'esercizio.

Sembra che i lavori procedano alacremente sì da far sperare che nella entrante primavera si potrà cominciare l'esercizio di trazione fra Milano-Gallarate-Varese. In questo modo vengono rese sempre più rapide le relazioni fra Milano e i dintorni.

Tramvia elettrica Bordighera-Ventimiglia. — La ditta Woodhouse e Baillie ha ottenuto testè l'autorizzazione di esercitare la tramvia Bordighera-Ventimiglia con trazione elettrica a scartamento di un metro.

Impianto elettrico alle acciaierie italiane di Bolzaneto. — Questo impianto consiste in tre gruppi principali, costituiti ciascuno da una motrice verticale Tosi da 80 cavalli accoppiata ad una dinamo da 220 ampere a 240 volt e funzionanti in parallelo con una batteria a repulsione composta di 110 elementi Tudor del tipo 20 R, per una capacità di 360 amperore alla corrente di scarica di 360 ampere con 224 ampere massima corrente di carica.

La tensione media di servizio è di 220 volt circa, e la rete è costituita da 3 fili, sui cui estremi sono collocati la maggior parte dei motori e le serie delle lampade ad arco, mentre il 3° filo che fa capo al centro della batteria, serve alla ripartizione delle lampade incandescenti e dei piccoli motori da 1 a 2 cavalli, che assorbono una tensione di 110 volt, tanto gli uni che le altre.

La batteria abbisognando per la sua carica di circa 300 volt, per eseguirla si unisce in serie ad una delle dinamo una survoltrice da 0 a 55 volt, e 200 a 140 amp., comandata da apposito motore elettrico alimentato dai fili estremi del trefili.

L'impianto può raggiungere un consumo massimo di 270 cavalli, di cui circa 50 per luce.

Pel totale esercizio delle officine durante le ore diurne non occorrendo alcuna illuminazione, funziona una sola delle tre dinamo principali, mentre nelle ore notturne funzionano due, tanto per la luce che per l'alimentazione di qualche motore speciale.

Raramente e durante il massimo lavoro quando agiscono tutti i motori, occorre anche di giorno lavorare con due dinamo ossia con soli 160 cavalli, ma in qualunque caso la terza dinamo resta di riserva.

Questa vantaggiosa distribuzione è dovuta alla azione regolatrice della batteria, che durante il funzionamento contemporaneo di tutti i motori (consumanti complessivamente circa 220 cavalli) provvede direttamente l'energia deficiente alle dinamo, favorendo l'abbrivo dei motori e mantenendo una tensione pressochè costante, mentre assorbe l'energia esuberante non appena il bisogno di corrente viene a diminuire.

Dai registri di officina risulta che il consumo di combustibile, verificatosi dopo l'istallazione della batteria e conseguente sistemazione dell'impianto, discese ad 1 kgr. per cavallo-ora, mentre dapprima, causa la variabilità enorme del carico, raggiungeva qualche giorno perfino 3 kgr.

La batteria talvolta si rende inoltre assai opportuna, permettendo di mantenere per lungo tempo l'illuminazione negli uffici a macchinario fermo, e di scongiurare i danni provenienti da un eventuale arresto della ventilazione durante una colata. L'impianto elettrico suddescritto fu costrutto dalla *Società Esercizio Bacini di Genova* e funziona da circa un anno. senza il minimo disturbo.

Lavori nel porto di Savona. — Il crescente sviluppo di questo porto ha reso indispensabile la costruzione di una ferrovia aerea e di due elevatori *sistema Hunt.* La ditta Lahmeyer è stata incaricata dell'impianto elettrico per azionare elevatori e ferrovia. Le tre dinamo generatrici hanno una potenza di 300 cavalli e i cinque motori destinati alla forza motrice e alla illuminazione hanno una potenza complessiva di 220 cavalli.

Progressi del Telegrafo senza fili. — Si può dire oramai che il Telegrafo Marconi supera distanze che dapprincipio non sembravano possibili. Con precisione grandissima furono scambiati telegrammi fra la costa francese e la Corsica fino ad una distanza di 200 km; la prova riuscì perfettamente.

Concorso per un'opera elettrica popolare. — *La Société dunkerquoise* per l'incoraggiamento delle scienze, delle lettere e delle arti, ha aperto il concorso per *una esposizione semplice e chiara delle nozioni di elettricità industriale.*

Tale esposizione non dovrà superare cento pagine in 8°; dovrà trattare degli ultimi progressi, e dovrà poter essere letta facilmente anche dalle persone che ebbero soltanto una istruzione primaria. L'opera proposta per il concorso non è destinata a formare nè degli ingegneri, nè degli operai elettricisti; ma a mettere ognuno in grado di capire le questioni elettriche.

L'opera classificata prima, sarà impressa nelle *Mémoires de la Société*, e la composizione sarà conservata a disposizione dell'autore, che riceverà in premio una medaglia d'oro di 200 franchi.

Medaglie d'argento dorato, di argento e di bronzo saranno anche assegnate ai migliori lavori dopo quello giudicato primo.

Saranno ammesse a concorrere anche le opere stampate durante il 1901. Però, se una di dette opere venisse giudicata prima, non potrebbe più essere stampata, se non con l'indicazione del premio ottenuto.

I concorrenti, francesi o stranieri, indirizzeranno le loro opere, franco di spesa, al segretario generale della *Société dunkerquois, rue Beniamin-Morel*, prima del 31 dicembre 1901.

Derivazione d'acqua dalla Fiora. — Per provvedere alla trasformazione in trazione elettrica delle linee Viterbo-Toscanella-Corneto, fu già presentato dai sigg. Apolloni di Roma un progetto e domanda di concessione per una derivazione di mc. 3,5 dalla Fiora. Il salto dovrebbe essere di circa 40 metri e produrrebbe, secondo il progetto, una forza di circa 1800 cavalli nominali.

Prof. **A. BANTI**, *Direttore responsabile.*

L'Elettricista, Serie I, Vol. X, N. 5, 1901. Roma, 1901 — Tip. Elzeviriana.

Anno X. Roma 1° Giugno 1901 Vol. X. Num. 6.

L'ELETTRICISTA

RIVISTA MENSILE DI ELETTROTECNICA

FERROVIA ELETTRICA A DENTIERA

DA GENOVA PRINCIPE A GRANAROLO

Fino dal dicembre 1896 venne concessa alla Società Anonima Genovese delle ferrovie di montagna il decreto ministeriale per la costruzione della ferrovia elettrica a dentiera fra Genova e Granarolo. Il primo di gennaio di quest'anno questa ferrovia è stata aperta al pubblico servizio, percui crediamo ora opportuno di riferire alcuni dati tecnici che si riferiscono specialmente alla parte elettrica ferroviaria.

La linea a semplice binario, lunga chilom. 1,140, principia all'estremo inferiore della salita di San Rocco, percorre 138 metri lungo tale salita, e poscia, fino all'abitato di Granarolo, ha sede propria. A metà della tratta, per l'incrocio della carrozza ascendente con quella discendente, il binario è raddoppiato per una lunghezza di metri 80. I raggi delle curve variano da 80 a 200 metri. Le pendenze dal 10 al 20,15 %. Il dislivello totale superato è di metri 195,50.

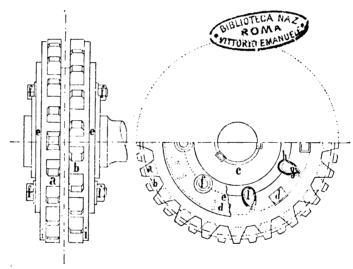



Fig. 1.

La larghezza della sede stradale è, sulla salita di S. Rocco, di metri tre; oltre detta salita, la larghezza è variabile da m. 3,60 a m. 4,05. Nel tratto a doppio binario la larghezza massima è di m. 6,30.

Le rotaie di acciaio, tipo Vignolles, pesano kg. 21 per metro corrente. Lo scartamento è di m. 1,20. Il piano del ferro è allo stesso livello della dentiera, ch'è del noto sistema Riggenback con alcune modificazioni. Essa è costituita da due ferri laminati, lunghi m. 3,50, ed alti m. 0,18, collegati fra loro con piuoli (lunghi m. 0,10 e distanti l'uno dall'altro, da asse ad asse, m. 0,10), foggiati a perno alle estremità dove si incastrano nei ferri laminati, ed aventi, nella parte libera con cui ingranano le ruote motrici della vettura, sezione trapezia mistilinea (altezza m. 0,032, larghezza alle basi m. 0,029 e 0,042).

I due deviatoi, agli estremi del doppio binario d'incrocio, sono disposti in modo che le rotaie esterne siano senza interruzione. Soltanto le ruote di un lato di ciascuna vettura, sono munite di gola; quelle ruote, cioè, che si trovano dalla parte della rotaia esterna che la vettura nell'incrocio deve seguire. Così, tanto nell'ascesa, quanto nella discesa, una delle due vetture percorre sempre uno dei due binari dell'incrocio, e la seconda vettura l'altro binario. Sul lato opposto di ciascuna vettura, le ruote, senza ribordi, hanno larghezza sufficiente per appoggiare in modo continuo sopra le rotaie nei due scambi.

La stazione inferiore comprende una sala d'aspetto ed un locale per il quadro di distribuzione della corrente. La stazione superiore comprende pure una sala d'aspetto, un locale destinato alle piccole riparazioni, ed una rimessa per due vetture. Le due stazioni sono collegate con telefono. A ciascun estremo della linea è collocato un paraurti.

Durante la loro sosta nella rimessa della stazione superiore, le vetture sono assicurate mediante catene di ferro con le quali uua vettura viene agganciata al muro di fondo della rimessa, e l'altra a un dente della dentiera.

Le vetture sono costruite in modo che il pavimento della cassa sia orizzontale sulla pendenza del 10 °/₀. Sono capaci di trenta viaggiatori ciascuna (ed è prescritto che tale numero di viaggiatori non possa essere oltrepassato); e sono illuminate elettricamente. Ciascuna delle piattaforme porta un campanello per la trasmissione dei segnali fra guidatore e frenatore. I due campanelli di ogni vettura sono opportunamente collegati.

Le ruote portanti sono folli sui due assi, che distano m. 1,72. Su ogni asse è calettata una ruota dentata di acciaio fuso, a 18 denti, che ingrana con la dentiera.

Ogni vettura è munita di due motori elettrici a corrente continua di circa 22 chilowatt ciascuno, funzionanti a circa 500 volt, del tipo chiuso, con attacco snodato a sospensione elastica, ordinario per tram elettrici. Sull'asse dell'indotto sono calettate, da una parte la puleggia del freno a nastro, dall'altra parte un pignone di acciaio fucinato di 9 denti, di 35 mm. di passo e di 120 di larghezza, che, coll'intermediario di un contralbero, muove l'asse su cui è calettata la ruota, fig. 1, che ingrana con la dentiera. La fig. 2 mostra lo schema delle comunicazioni tra la linea di alimentazione, i motori e gli apparecchi di messa in marcia. Dal *trolley* la corrente passa in un apparecchio che contiene la valvola di sicurezza ed il parafulmine; indi si divide per l'alimentazione separata di due motori, attraversando da una parte e dall'altra un interruttore che serve a mettere fuori circuito un motore, in caso di guasto.

I reostati regolatori dei due motori di ciascuna vettura sono accoppiati mediante nastri di acciaio; e possono essere comandati dall'uno o dall'altro dei due *controller* posti sulle due piattaforme estreme di ciascuna vettura che, come rilevasi dalla fig. 2, sono identici. Però, per maggior sicurezza, il manubrio del *controller* ch' è situato, in ogni vettura, dalla parte della discesa, è vincolato ad apposito ritegno, in modo che può esser fatto agire soltanto nelle posizioni del freno elettrico. Quindi non può avvenire che il guidatore porti erroneamente tale manubrio in corrispondenza delle tacche di presa della corrente. I manubri inoltre non possono togliersi se non quando sieno girati fino a dove corrisponde la massima frenatura del freno elettrico. I motori *M* (fig. 2) sono muniti di un *shunt* destinato a diminuire la scintilla al momento dell' interruzione del circuito. Sono ad avvolgimento in serie per ottenere uno sforzo di distacco massimo; e sono messi in parallelo nella linea.

Per la marcia in salita si inseriscono nel circuito, per mezzo del *controller*, i motori e la resistenza massima, che si diminuisce gradatamente. All'esclusione della resistenza corrisponde la velocità normale della vettura.

La discesa è regolata col freno elettrico, e con variazioni della resistenza. Per far funzionare il freno elettrico si adopera, come già si è accennato, lo stesso manubrio del *controller*, girandolo nel senso opposto a quello che serve per la messa in marcia.

Come si vede dalla fig. 2, il contatto mobile, passando sui contatti a sinistra, che comunicano con la stessa resistenza che serve all'avviamento, produce l' inserzione di resistenze nel circuito della dinamo.

Per il caso di guasti al freno elettrico, si ha un doppio freno a ceppi i quali possono essere bagnati in modo continuo con apposito apparecchio a condotta d'acqua proveniente da una cassa situata sotto i sedili della vettura. Da ogni piattaforma può essere manovrato solo il freno a ceppi relativo all'asse più vicino alla piattaforma. Si ha inoltre un doppio freno a nastro di acciaio, manovrabile, mediante un volantino, dalla

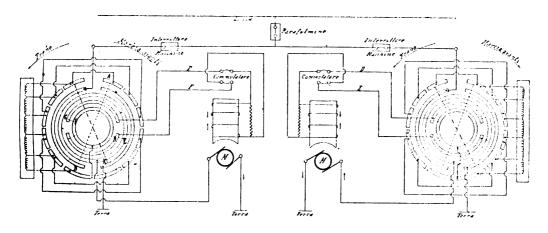



Fig. 2.

piattaforma della vettura, solo quando non funzionino gli altri freni. È inserita nel nastro una molla robusta di acciaio perchè il frenamento avvenga senza scosse.

La conduttura di servizio, costituita di fili di rame, del diametro di 8,9 mm., sospesi con doppio isolamento all'altezza di metri 4 $^1/_2$ sul piano delle rotaie, è doppia, e ciascun filo serve una vettura.

La corrente è fornita dalla *Allgemeine Electricitäts Gesellschaft di Berlino*, a 550 volt, con ritorno per le rotaie e per la dentiera, collegate elettricamente.

La velocità, sia in salita che in discesa, è in media di km. 5,5 all'ora. La velocità massima constatata fu di 8 km. all'ora (m. 2,22 al 1"); ed è anche la velocità massima di corsa prescritta. È inoltre stabilito che la corsa completa di andata e ritorno non possa essere fatta in un tempo minore di quattordici minuti, tenuto conto delle fermate obbligatorie.

Tali fermate sono prescritte in corrispondenza dello scambio a metà della linea, tanto in ascesa che in discesa, ed in discesa, in corrispondenza a Villa Cambiato ed al passaggio a livello alla estremità superiore della salita di S. Rocco.

Le corse inoltre non debbono succedersi ad intervalli minori di mezz'ora, perchè i verificatori abbiano tempo sufficiente per esaminare le vetture.

Nelle corse di prova si ebbero le seguenti indicazioni:

Differenza di potenziale al quadro	550 volt
Caduta massima di potenziale.	20 »
Intensità all'avviamento.	110 ampère
Id. in marcia . . . . da 78 a 96	»
Id. media	87 »
Velocità media	1,90 metri al 1″
Peso totale.	11,7 Tonn.
Pendenza media della linea	17,7 %

Ing. **Ferruccio Celeri.**

NOTIZIE STATISTICHE

SUGLI IMPIANTI ELETTRICI ESISTENTI IN ITALIA

In una recente pubblicazione fatta dal Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio si trovano raccolte ed ordinate tutte le notizie statistiche riguardanti gli impianti elettrici in Italia dall'inizio fino al 1898. I dati furono desunti dalle « denuncie » presentate agli Uffici tecnici di Finanza agli effetti della legge sulla tassa di consumo della energia elettrica, e, dove queste denuncie riuscirono incomplete od insufficienti, da questionari direttamente rivolti alle autorità competenti. Ora che le basi di questa statistica sono state gettate sarà facile tenerla al corrente, ciò che siamo sicuri non mancherà di fare la solerte Direzione delle Industrie. Detta pubblicazione è stata compilata dagli Ingegneri comm. Oreste Lattes e cav. Luigi Belloc, ispettori delle Industrie, relatore il Prof. Mengarini, il quale vi aggiunse un'importante ed elaborata relazione intorno alla storia dei più notevoli impianti di elettricità esistenti in Italia dal 1883 alla fine del 1900. Questa relazione serve ad illustrare i quadri riassuntivi degli impianti elettrici costruiti in Italia, che sono presentati, ordinati e suddivisi sia per lo scopo cui sono destinati, sia per la natura della corrente prodotta, sia per la provenienza dei macchinari, se esteri o nazionali.

Ritenendo molto utile che si conosca lo sviluppo che hanno avuto le industrie elettriche nel nostro paese negli ultimi anni del passato secolo, crediamo opportuno di pubblicare, integralmente, il cenno storico scritto dal prof. Mengarini, e di riprodurre da questa statistica alcune delle numerosissime tabelle redatte con molta cura. Segretario della Commissione fu l'ingegnere Emilio Venezian, coadiuvato degli ingegneri Businari e Landi.

Sui più importanti impianti di elettricità esistenti in Italia dal 1883 alla fine del 1900.

I.

La distribuzione dell'energia elettrica per scopo di illuminazione e per trasporto di forza motrice, non era fatta sino al 1881-82 che con piccoli impianti singoli, dove una o più macchine dinamo elettriche alimentavano direttamente le lampade od i motori cui erano destinate.

All'Esposizione di elettricità di Parigi del 1881 Marcel Deprez mostrava un primo tentativo di distribuzione di energia elettrica a varie piccole macchine motrici, disposte in serie e funzionanti indipendentemente le une dalle altre.

Nel 1882 a Londra, nel quartiere di Holborn Viaduct, si sperimentò una prima canalizzazione stradale sotterranea, alimentata da due macchine dinamo elettriche costruite dall'Edison, che forniva l'illuminazione elettrica a un migliaio di lampadine ad incandescenza, distribuite in varie località lungo quella via ed alimentate col metodo di diramazione delle correnti detto *a circuiti paralleli.*

Ma una vera e propria stazione centrale di distribuzione di energia elettrica venne costruita soltanto nel 1883 a New-York dalla « Edison Electric Illuminating C. », ed incominciò a funzionare il 3 settembre di quell'anno.

In quella stazione 6 grandi macchine dinamo elettriche dell' Edison, della potenza di 125 a 200 cavalli ciascuna, alimentavano una vasta rete sotterranea di doppi conduttori di rame, protetti da tubi di ferro, che si estendeva per tutto il quartiere intorno a Pearl Street, coprendo una zona avente circa 310 metri di raggio, tutto intorno alla stazione centrale.

Fu questo il primo tipo di una vera distribuzione centrale di energia elettrica, fatta in modo simile alle distribuzioni urbane di acqua e di gas, studiata in tutti i dettagli della produzione e del regolaggio delle correnti, in modo da assicurare ad ogni apparecchio alimentato una differenza di potenziale sensibilmente costante ed una indipendenza assoluta di funzionamento. La stazione di Pearl Street potè alimentare oltre 10,000 lampade ad incandescenza, gran numero di lampade ad arco voltaico e di piccoli motori elettrici destinati ad azionare ventilatori, montacarichi e macchine utensili.

In Italia, nel giugno del 1883, pochi mesi dopo la messa in funzione della stazione centrale di Pearl Street, sorgeva in Milano, per la pronta ed audace iniziativa della « Società Generale Italiana di Elettricità sistema Edison », la prima Stazione Centrale di elettricità; prima in Italia e prima, può dirsi, in Europa, dacchè il piccolo impianto di Holborn Viaduct, cui abbiamo sopra accennato, non poteva dirsi una vera stazione centrale di elettricità.

L'impianto di Milano superò dapprima per importanza quello stesso di New-York, che gli aveva servito di tipo. Possedeva 9 grandi macchine dinamo elettriche Edison da 125 a 200 cavalli ciascuna, ed alimentava una rete sotterranea che si estendeva sino a circa 500 metri dalla stazione di Santa Radegonda, nei pressi del Duomo, ove opportunamente erasi collocata la stazione generatrice, centro della distribuzione.

Grandissimo favore incontrò in Milano questo genere di distribuzione della corrente elettrica, e l'officina di Santa Radegonda, che al suo inizio non alimentava se non 1,100 lampade ad incandescenza, dovè, con rapidi progressivi ingrandimenti, soddisfare alla sempre crescente domanda di corrente.

Così vediamo alimentate, al fine del 1884, 5300 lampade ad incandescenza; 10,000 al fine del 1886; 15,000 lampade ad incandescenza e 565 lampade ad arco per uso privato al fine del 1889; 22,000 al fine del 1891; 38,000 al fine del 1894, con 624 lampade ad arco private; 69,555 al fine del 1898, con 817 lampade ad arco private.

Ma, oltre alla rete per illuminazione privata, si sentiva in Milano il bisogno di una nuova rete destinata alla pubblica illuminazione. E siccome il sistema Edison non si prestava bene ad una distribuzione stradale di lampade ad arco voltaico, nel giugno 1892 fu creata per tale scopo una nuova officina generatrice, in via Giambattista Vico, la quale alimentò 272 lampade ad arco, distribuite nelle principali arterie stradali di Milano. Queste si elevarono a 299 nel 1893; a 347 nel 1895; giungendo a 416 al fine del 1898.

L'esempio di Milano fu seguito ben presto in altre città d'Europa e d'Italia. Rammenteremo soltanto il timido impianto di una stazione centrale tipo Edison, dotata di 300 cavalli, fatto a Berlino nella Friedrichsstrasse nell'ottobre 1884, e gli impianti del teatro Regio di Torino del 1880, di Terni del 1885 e di Palermo del 1886.

Fra gli impianti di distribuzione di energia elettrica alle maggiori città d' Italia, dopo Milano, troviamo quello di Roma.

La speciale configurazione della città di Milano e l'attività della vita cittadina, raggruppata ivi tutta intorno ad un unico centro, offrivano condizioni assai favorevoli allo sviluppo di una rete di distribuzione elettrica del tipo Edison. A Roma invece la distribuzione dell'energia elettrica si presentava come un problema affatto diverso.

Da un lato molteplici centri di attività, separati da distanze assai grandi; dall'altro grandi aree frammiste all'abitato ove non sarebbe possibile, od almeno sarebbe inutile o poco efficace, creare una distribuzione di elettricità. D'onde l'obbligo di scegliere un sistema di distribuzione di energia elettrica, che permetta di raggiungere punti di consumo situati a grandi distanze dalla stazione generatrice, mentre non richiegga nei lunghi conduttori di rame che sì lontano si spingono, una troppo grande sezione, in

modo che la conduttura di alimentazione non venga a rappresentare un troppo ingente capitale.

L'Esposizione internazionale di elettricità di Torino del 1884 avea mostrato un nuovo apparecchio funzionante con corrente alternante, il generatore secondario, o trasformatore elettrico, di Gaulard e Gibbs, il quale permetteva di distribuire l'energia elettrica ad una vasta rete, mediante corrente di piccola intensità ma ad elevata differenza di potenziale, e di utilizzarla nel punto voluto, per alimentare lampade e motori richiedenti grandi intensità e piccola differenza di potenziale.

E siccome la sezione che devesi dare ai canapi di rame conduttori della corrente dipende solo dall'intensità di essa, ben si comprende come l'uso di tali apparecchi permetteva di creare estese reti, con l'impiego di relativamente tenui quantità di rame nei conduttori.

I classici studi del compianto professore Galileo Ferraris sui trasformatori Gaulard e Gibbs ne mostrarono le singolari proprietà, prima fra queste l'elevato rendimento. Le costruzione dei trasformatori a circuito magnetico chiuso e la disposizione di essi in parallelo, ideate ed attuate dagli elettricisti Zipernowsky, Déri, Blàthy, della casa Ganz di Budapest, ne permise l'uso per distribuzioni di energia elettrica a vaste reti con una differenza di potenziale costante.

Degli apparecchi originali di Gaulard e Gibbs, fu fatta nel 1885 una prima, modesta applicazione, per l'illuminazione delle strade della città di Tivoli, dalla « Società per le Forze Idrauliche ». Con i primi apparecchi Ganz fu, nella stessa epoca, fatta l'illuminazione di due grandi alberghi a Lucerna, e dei Bagni di Lucca.

Ma solo a Roma, nel 1886, si ebbe la prima grande dimostrazione che una rete di distribuzione dell'energia elettrica, che raggiungeva distanze 7 ad 8 volte più grandi di quelle di una rete del tipo Edison, e faceva uso di correnti alternative ad alto potenziale e di trasformatori disposti in parallelo, poteva alimentare una grande città con una estesa rete sotterranea di conduttori, ponendo l'officina generatrice nel punto più adatto alla produzione della corrente elettrica colla massima economia, ma situato a grande distanza dal centro o dai centri di distribuzione.

Il 16 ottobre 1886 videsi funzionare a Roma, per la prima volta, l'illuminazione pubblica e privata del centro della città, ottenuta mediante correnti alternanti, con differenza di potenziale di 1800 volt, trasportate mediante una rete di canapi sotterranei dello sviluppo di 6 chilometri, facente capo all'officina generatrice, situata nella eccentrica località dei « Cerchi », ove erano installate due macchine dinamo elettriche da 150 cavalli ciascuna.

Quest'impianto fu dovuto all'ardita iniziativa della « Società Anglo-Romana per l'illuminazione di Roma », la quale esercitava già l'illuminazione a gas della città. E diciamo ben a ragione ardita iniziativa, dacchè in quell'epoca nulla, o ben poco, potevasi sapere sui fenomeni che all'elevata differenza di potenziale di 1,800 volt potevano presentare le macchine dinamo elettriche, i canapi concentrici sotterranei, necessari alla distribuzione della corrente alternativa ed ai trasformatori; nè, al di fuori di deduzioni teoriche e di scarsa esperienza, molto conoscevasi sopra l'equilibrio del funzionamento di un sì complesso sistema di distribuzione.

Ma, vinta ogni difficoltà tecnica, ben presto l'officina de' Cerchi assunse largo sviluppo, presentando uno splendido esempio di rete sotterranea ad alto potenziale, che alimentava gran numero di stazioni secondarie di trasformazione, ciascuna delle quali era a sua volta centro di una propria piccola rete a basso potenziale, alimentante una zona della città.

Nel 1887 l'officina de' Cerchi aveva 1500 cavalli installati; nel 1889 ne possedeva 2550, e la rete sotterranea ad alto potenziale aveva la lunghezza di 19 chilometri con 11,300 lampade installate. Il numero delle stazioni secondarie si elevò successivamente, sino a raggiungere nel 1889 il numero di 250.

Dopo questo primo esempio sorsero numerosi impianti per distribuzione di luce mediante corrente alternante. Vogliamo rammentare l'impianto di Palermo che risale al 1887, ove si ebbe una doppia distribuzione: per uso privato, lampade ad incandescenza e lampade ad arco in derivazione, a corrente alternante ed alto potenziale; per uso municipale, ossia per l'illuminazione stradale, corrente continua e lampade ad arco alimentate in serie.

Nello stesso anno vediamo sorgere le officine centrali di Treviso e di Terni, questa ultima con alternatori di 300 cavalli in totale.

Nel 1888 furono create le stazioni centrali di Livorno con 350 cavalli e 2000 lampade ad incandescenza, e di Schio; nel 1889 quelle di Tagliacozzo, Pordenone, Bassano, Siracusa, Alzano Maggiore e Cuneo, tutte a correnti alternanti e trasformatori in derivazione.

Torino ebbe nel 1888 una stazione centrale, a San Donato, per distribuzione di lampade ad arco in serie con dinamo a corrente continua ad intensità costante, e di lampade ad incandescenza in derivazione con alternatori e trasformatori in parallelo. Questa stazione fu dotata di 1000 cavalli installati, di cui 400 per la illuminazione ad arco e 600 per l'incandescenza.

Nel 1890 sorge l'officina centrale di Venezia, creata dalla « Società per l'illuminazione elettrica di Venezia » dotata di 5 alternatori della potenza complessiva di 500 cavalli ed alimentante, sin dall'inizio, 3,000 lampade ad incandescenza.

Nel 1892 la « Società anonima Piemontese di Elettricità » che già nell'anno precedente aveva acquistato l'officina di San Donato a Torino, volle creare una seconda stazione centrale utilizzando un salto d'acqua, proprietà di una vecchia cartiera al Regio Parco, alla distanza di 3 chilometri da Torino. La forza disponibile era di 600 cavalli, ma per 9 mesi dell'anno riducevasi a soli 400, sicchè l'officina ricevette oltre a tre turbine da 200 cavalli ciascuna un impianto a vapore di riserva.

Le dinamo a corrente alternante installate in questa stazione centrale, in numero di 2, da 400 cavalli ciascuna, offrono speciale importanza per essere i primi grandi alternatori costrutti con i circuiti inducente ed indotto fissi e con solo ferro rotante.

Finalmente vogliamo rammentare gli impianti di Grosseto nel 1892, con 115 cavalli; di Lovere nel 1895 con 160 cavalli, di cui una parte trasportata a Castro, a 4200 metri di distanza; di Pisa, nel 1898, ove l'illuminazione della città è data da dinamo a corrente continua di 180 cavalli unite ad una batteria di accumulatori di 540 ampère × ora, mentre l'energia al suburbio ed ai centri di distribuzione lontani è fornita da alternatori della potenza di 160 cavalli.

II.

Nel mentre in Italia, ed in tutto il mondo, si moltiplicavano gli impianti ad alto potenziale con distribuzione mediante trasformatori, completandoli in qualche luogo con distribuzioni di energia a corrente continua, a fine di ottenere migliori rendimenti per alcune speciali applicazioni, a Roma si studiava il modo di migliorare le condizioni economiche del sistema di distribuzione dell'energia elettrica mediante correnti alternanti, portando in soccorso del vapore le forze idrauliche esistenti anche a grandi distanze dal punto dove potevano essere utilizzate.

Infatti, ritenendo che un trasformatore elettrico richieda una spesa costante di energia per sopperire ad alcuni lavori passivi che permanentemente si compiono in esso, è chiaro che quando l'energia utilizzata in tutta la rete è assai grande, come avviene nelle ore notturne di massimo consumo, la somma di tutte queste perdite potrà essere una piccola parte dell'energia totale; ma quando la utilizzazione è minima, come avviene in certe ore del giorno, la somma delle perdite può divenire assai grande ed anche molto maggiore di quanto si utilizza. E ciò può tradursi in grave danno economico quando si genera l'energia elettrica consumando carbone.

Se invece si può utilizzare forza motrice idraulica, la quale in generale si paga in ragione del volume d'acqua utilizzato ed a canone annuo, la perdita dovuta ai trasformatori esistenti nelle reti di distribuzione non rappresenta più che una piccola percentuale del lavoro totale utilizzabile. E siccome colle dinamo a correnti alternanti si possono facilmente ottenere ed utilizzare alti potenziali e questi permettono trasporti di energia a distanza con l'uso di conduttori di sezione relativamente piccola, in tutti i luoghi ove fossero forze motrici idrauliche a non troppo grande distanza dai centri di utilizzazione, si sarebbe potuto sostituire la forza delle acque a quella ottenuta dalla combustione del carbone.

Esistendo appunto in Tivoli, a 25 chilometri da Roma, ingenti forze motrici, si presentava naturalmente il problema di trarre partito da quella naturale ricchezza trasportandola in Roma sotto forma di energia elettrica.

Si giunse così nel 1891 all'effettuazione del trasporto dell'energia elettrica corrispondente a circa 2000 cavalli da Tivoli a Roma, alla distanza cioè di 25 chilometri, fatto con correnti alternanti a 5000 volt. Tale opera progettata dalla « Società Anglo-Romana per l'Illuminazione di Roma » costituisce il primo esempio che siasi avuto al mondo del trasporto di una rilevante energia a notevole distanza per distribuzione di luce e di forza motrice ad una grande città.

Il trasporto di forza Tivoli-Roma incominciò a funzionare il 4 luglio 1892 ed il suo successo fu assicurato dalla perfetta costruzione dei trasformatori, degli apparecchi e delle dinamo Ganz, funzionanti all'elevato potenziale di 5000 volt, colla stessa sicurezza di regolaggio e di servizio che si ha negli impianti a basso potenziale.

L'alimentazione della rete sotterranea di distribuzione della città di Roma fu mantenuto a 1800 volt, sicchè si dovette creare nei pressi di Porta Pia, punto di arrivo della trasmissione da Tivoli, una stazione di trasformazione nella quale veniva ridotta a 1800 volt l'elevata differenza di potenziale che si aveva allo estremo della linea di trasmissione.

L'antica officica a vapore esistente in Roma nella località dei Cerchi e che forniva appunto, come sopra fu detto, corrente alternativa a 1800 volt, fu mantenuta in esercizio, ma limitandone il funzionamento solo alle ore serali di massimo consumo. Così la rete di Roma poteva ricevere alimento dalle due officine di Porta Pia e dei Cerchi situate agli estremi di un diametro della città ed alimentate, l'una dalla forza idraulica di Tivoli, l'altra da macchine a vapore. Ma queste operando al massimo del carico che poteano fornire e nelle ore in cui i trasformatori si trovavano anche, alla loro volta, sotto il massimo carico, venivano a funzionare nelle migliori condizioni di rendimento.

III.

La distribuzione di energia elettrica fatta con correnti alternate nel modo di cui sinora abbiamo parlato, presentava qualche difficoltà per l'alimentazione dei motori elettrici, specialmente per motori di grande potenza. Inoltre colla corrente alternante non è possibile l'uso di accumulatori elettrici i quali sono richiesti in alcuni casi. Per tali ragioni le correnti alternanti ebbero in alcuni luoghi fieri oppositori e si vide talvolta preferire l'uso di reti a corrente continua, anche assai complicate, ai semplici e pratici trasformatori a corrente alternante.

Si ebbero così in Italia anche molti impianti a corrente continua, e di questi alcuni assunsero reale, notevole importanza e posero, anche in questo ramo dell'elettrotecnica, il nostro paese alla testa del movimento.

Siccome con l'uso di corrente continua a basso potenziale non si possono eseguire trasporti di energia a grande distanza, mentre con alto potenziale, l'utilizzazione dell'energia trasportata per l'alimento di lampade e per motori elettrici riesce complicata e difficile, la « Compagnie de l'Industrie Électrique » di Ginevra trovò modo di evitare tale difficoltà collocando una quantità di motori a corrente continua in una serie in modo da formare un'unica catena, ossia un unico circuito alimentato da una corrente costante ed identica per ogni motore. Così pur essendo ogni motore costruito per un basso potenziale, il potenziale totale di tutti i motori disposti in serie diviene la somma dei potenziali richiesti da ciascun motore, e così potrà realizzarsi il concetto di una distribuzione di energia a corrente continua, a potenziale elevato, che potrà quindi spingersi a grandi distanze, ma nella quale ciascuno dei motori alimentati è costruito e funziona a basso potenziale.

Su tal sistema fu stabilito, nel marzo 1889, dalla « Società degli Acquedotti De Ferrari Galliera di Genova » un'importante trasmissione di forza nella valle del Polcevera, la quale fruendo delle forza idraulica del Gorzente, capace di dare 500 litri al secondo, ottenuti mediante uno sbarramento costruito nell'Appennino Ligure, a Campo Morone sopra Pontedecimo, a 550 metri sul mare, distribuiva il lavoro meccanico ad

una quantità di opificii disseminati lungo le valli del Polcevera e del Verde, sino a Sampierdarena, abbracciando una estensione di circa 30 chilometri.

La prima stazione elettrica fu denominata « Stazione Galvani » possedente 140 cavalli installati, con un salto di 150 metri.

Ad essa fu aggiunta nel 1891, sulla stessa derivazione d'acqua, ma ad un livello più alto, la « Stazione Volta » con 560 cavalli ed un salto di 110 metri, ed infine nel 1892 si aggiunse, ad un livello più alto ancora, la « Stazione Pacinotti » che utilizzò il primo salto idraulico rappresentante altri 560 cavalli, con un salto anche di 110 metri. La potenza totale delle officine generatrici può essere portata a 1530 cavalli.

Con questo tipo d'impianto non è però possibile di eseguire una conveniente distribuzione di luce senza fare uso di *trasformatori rotanti a corrente continua* i quali valgano a ridurre una corrente di intensità costante e differenza di potenziale variabile in altra a potenziale costante ed intensità variabile, come si richiede per una distribuzione di luce a privati. Tale è appunto il caso di Genova ove nella Stazione detta del Politeama si utilizzò, per l'illuminazione, l'energia trasportata da Pontedecimo trasformata mediante trasformatori rotanti, cui venne aggiunta anche una grande batteria di accumulatori destinata ad immagazzinare durante il giorno tutto il lavoro che rimaneva inutilizzato, per distribuirlo poi nella notte.

Ma un tale impianto non poteva essere sufficiente per alimentare la superba e ricca città di Genova. Perciò nel 1895 il Municipio concesse all'« Allgemeine Elektricitätsgesellschaft » di Berlino l'illuminazione elettrica della città per un massimo di 800 lampade ad arco e 50 mila lampade ad incandescenza, e con l'obbligo di creare una grandiosa stazione elettrica presso al Bisagno. Questa venne costruita nel 1896 impiantando motrici per un totale di 7000 cavalli. Di questi, 3000 sono destinati all'illuminazione della zona orientale della città; 2000 servono per la trazione. I rimanenti 2000 cavalli vengono trasportati nella stazione di trasformazione alla Salina del Carmine da dove alimentano la rete per l'illuminazione della parte occidentale della città.

Le due reti aventi centro al Bisagno (via Canevari) ed al Carmine, sono permanentemente in comunicazione.

Il trasporto dell'energia elettrica alla sotto stazione del Carmine è fatto con corrente trifasica a 3000 volt che anima 3 trasformatori rotanti di 600 cavalli ciascuno, direttamente accoppiati a dinamo a corrente continua a 250 volt.

A quest'impianto conviene ora aggiungere quello di Sampierdarena, possedente 1500 cavalli animati da motori a vapore, più 200 cavalli provenienti dalla trasmissione di forza del Gorzente, azionanti motori elettrici direttamente accoppiati con dinamo a luce e con accumulatori, per avere il quadro completo dell'impianto assai grandioso, ma complesso, che distribuisce luce e forza a Genova e tutt'intorno, per grandissima estensione, sulla Riviera.

A Napoli nel 1890 incominciò a funzionare una distribuzione di energia per luce mediante corrente continua generata da una stazione sita in piazza Cavour, la quale alimentava in diversi punti della città, stazioni secondarie provviste di grandi batterie di accumulatori.

La rete primaria raggiungeva il potenziale di 500 ad 800 volt, mentre la rete di distribuzione, facente capo a queste batterie di accumulatori, avea potenziale basso per alimentare lampade disposte in semplice derivazione od in speciali aggruppamenti. Con questa forma di trasporto di energia elettrica si alimentarono a Napoli delle sottostazioni distanti 1300, 2200, 4200 metri dalla centrale, mentre da ciascuna di esse, come novello centro di distribuzione, si poteva abbracciare una zona estesa sino alla distanza di mille a due mila metri.

Infine Torino offre un notevole esempio di distribuzione di energia per illuminazione e per trazione elettrica di tramvie mediante corrente continua, e distribuzione simultanea a 500 volt per la trazione, ed a 4 volte 125 volt per la luce. L'officina generatrice, situata in via Bologna, fu costruita nel 1896 e dotata di 500 cavalli installati, forniti da macchine a vapore che giunsero poi successivamente sino a 2700 cavalli. Nel 1899 l'impianto a vapore fu lasciato come impianto di riserva e sostituito da un trasporto di forza di 3000 cavalli generati a Lanzo, sulla Stura, alla distaza di 36 chi-

lometri da Torino, e di 1000 cavalli ottenuti dalla trasmissione elettrica Bussoleno-Avigliana-Torino della lunghezza di 58 chilometri.

Questi trasporti di forza sono fatti mediante correnti alternanti a 10,000 volt e col sistema trifasico di cui sarà detto in appresso.

IV.

Galileo Ferraris, nel 1885, studiando l'azione combinata di due correnti alternanti sopra un cilindro di ferro disposto in modo da poter liberamente ruotare, scoprì che il cilindro si poneva in rapida rotazione quando le due correnti alternanti agivano su di esso disposte ad angolo retto ed il ritmo dell'alternazione era stabilito in modo che nell'istante in cui una corrente raggiungeva il valore massimo, l'altra si trovava nel punto di passaggio dai valori positivi ai valori negativi.

E come all'albero motore di una macchina a vapore a due cilindri le aste degli stantuffi, che pur sono sollecitati dalla forza del vapore in modo alternativo e che continuamente trovansi in fase diversa, riescono ad imprimere una rotazione regolare continua se le manovelle sono disposte ortogonalmente, così un motore elettrico sulle cui parti mobili agiscono forze alternative opportunamente accoppiate tanto in direzione che in fase, può rotare in modo regolare e continuo e porsi in moto senza ricorrere ad artifici, vincendo anche delle resistenze all'avviamento.

Stabilendo adunque un sistema di correnti alternanti opportunamente spostate di fase, detto perciò un sistema di correnti polifasiche, si eliminano le difficoltà cui sopra accennammo presentate dalle correnti alternanti semplici e che consistono nel non permettere la costruzione di motori dotati da una perfetta stabilità e capaci di avviarsi vincendo resistenze.

E siccome la stabilità del funzionamento e l'avviamento sotto carico sono appunto le principali qualità dei motori a corrente continua, ben si comprende come le correnti alternanti polifasiche, mentre da un lato godono di tutti i pregi della corrente alternante, cioè raggiungere facilmente potenziali elevati e quindi permettere trasporti di energia a grandi distanze, dall'altro possono alimentare motori che offrono tutti i vantaggi dei motori a corrente continua.

Si vede quindi, anche da questo breve cenno sulle proprietà delle correnti alternative polifasiche, quale immenso e ferace campo abbia aperto alle industrie la grande scoperta di Galileo Ferraris.

In occasione dell'esposizione di elettricità tenuta a Francoforte sul Meno nel 1891 fu fatta una grandiosa dimostrazione pratica di un trasporto di forza mediante correnti polifasiche. A cura delle due Case costruttrici di macchinari elettrici « Allgemeine Elektricitäts Gesellschaft » di Berlino ed « Oerlikon Maschinenfabrik » di Oerlikon in Svizzera, venne eseguito, a puro scopo di esperimento, un trasporto di forza di 300 cavalli da Lauffen a Francoforte, alla distanza di 173 chilometri, utilizzando l'energia trasportata sia per l'illuminazione che per animare un motore a corrente alternativa polifasica.

Le ingenti spese di questo esperimento vennero coperte insieme colle due potenti Case suddette, da una sottoscrizione quasi nazionale, primo fra i sottoscrittori l'Imperatore di Germania che vi contribuì con 10,000 marchi.

Il trasporto di forza da Lauffen a Francoforte fu una grandiosa dimostrazione del valore pratico dei sistemi polifasici ed insieme della possibilità di elevare con tutta sicurezza la differenza di potenziale fra conduttore e conduttore a 15,000 volt, ciò che rendeva possibile il trasporto di considerevoli energie a distanze assai maggiori di quelle prima abbracciate.

In Italia si ebbero presto molteplici impianti per trasporti di forza polifasici e primo fra questi, per importanza delle opere eseguite e per arditezza del concetto, va citato quello di Paderno d'Adda a Milano, intrapreso nel 1896 dalla « Società Generale Italiana Edison, di Elettricità ». Questo trasporto di forza utilizza una cascata dell'altezza variabile, fra magra e piena, da 29 a 25 metri, creata con mirabili opere sull'Adda in modo da sviluppare da 11,000 a 15,000 cavalli. La differenza di potenziale adottata fra conduttore e conduttore è di 13,000 volt e la lunghezza della trasmissione è di 33 chilometri. L'energia elettrica trasportata a Milano è destinata all'illuminazione

totale della città ed all'alimentazione di una grandiosa rete trifase per distribuzione di energia alle industrie. L'ultima parte finalmente, dopo di essere stata trasformata in corrente continua a 550 volt, serve all'alimentazione dell'intera rete dei tramvai elettrici urbani e di alcuni suburbani.

Quest'impianto incominciò a funzionare il 28 settembre 1898 ed è sotto ogni riguardo il più importante d'Italia. Al fine del 1898 la stazione di Paderno possedeva quattro gruppi dinamo-turbina da 2160 cavalli ciascuna, cioè 8640 cavalli installati. A metà dell'anno successivo fu completato l'impianto cogli ultimi tre gruppi di dinamo-turbine, raggiungendo i 15,120 cavalli installati.

Al fine del 1899 le reti di distribuzione dell'energia elettrica in Milano, alimentate dal trasporto di forza di Paderno e dall'officina in via Giambattista Vico, tuttora in azione, possedevano:

87,900 lampade ad incandescenza;
844 lampade ad arco presso i privati;
417 lampade ad arco per illuminazione pubblica;
7,700 cavalli installati in motori per opifici e per applicazioni diverse;
240 vetture tramviarie automobili e 30 vetture rimorchiabili, facenti parte del servizio di trazione elettrica di cui sarà più estesamente detto in appresso.

Ma la Lombardia ci offre ancora un esempio mirabile di una grande distribuzione di energia elettrica destinata allo scopo di bandire il carbone da grandissimo numero di opifici, alimentando industrie, che toglievano migliaia e migliaia di cavalli dalla forza del vapore, con una estesa rete percorsa da corrente elettrica trifasica.

E' questo l'impianto di Vizzola Ticino creato dalla « Società Lombarda per distribuzione di Energia Elettrica » nell'autunno del 1897 ed il cui compimento non è ancora raggiunto.

In quest'impianto si tolgono da 55 a 60 metri cubi di acqua dal Ticino presso Somma, e mediante un canale svolgentesi parallelamente al Canale Villoresi si restituiscono al Ticino stesso presso Vizzola con un salto di 28 a 24 metri, sviluppando una forza motrice di 19,000 cavalli idraulici.

E' questo il più grande impianto per trasporto di forza che esista non solo in Italia ma anche in Europa. E devesi aggiungere che mediante il compimento di alcune opere idrauliche già studiate e coordinate ai lavori già eseguiti, si potranno immettere nel canale da 69 ad 81 metri cubi d'acqua sviluppando così a Vizzola 24,000 cavalli idraulici!

Questa energia viene distribuita in massima parte a cotonifici sparsi tutto intorno a Gallarate, Busto Arsizio, Legnano, sino presso a Saronno ed a Castiglione presso Varese, con uno sviluppo di linee elettriche primarie, a 11,000 volt, di chilometri 90 e secondarie, a 3600 volt, di chilometri 20.

Questa sola gigantesca distribuzione di energia elettrica rappresenta una diminuzione di oltre due milioni in oro nell'importazione annuale del carbone.

Vanno ricordate ancora altre notevoli trasmissioni di forza a distanza costrutte non tanto per scopo d'illuminazione quanto per alimentare motori fissi in opifici.

A Castellamonte (Ponte dei Preti) una forza di 3000 cavalli viene distribuita col sistema trifase a 10,000 volt mediante una linea che raggiunge Cuorgnè a 14.5 chilometri, Rivarolo a 15 chilometri, Strambino a 20.5, Biella a 34.5, Sordevolo a 38.5 e finalmente Torino a 45 chilometri.

Il trasporto di forza cui sopra accennammo da Bussoleno ad Avigliana e Torino, dispone di 2450 cavalli che distribuisce con corrente trifasica a 10,000 volt alle nominate città, a distanze di 29 e 58 chilometri.

A Brescia si utilizzano 500 cavalli per illuminazione e per usi industriali mediante un trasporto di forza da Calvagese a 22 chilometri di distanza.

A Roma il primitivo trasporto di forza da Tivoli, del quale sopra dicemmo, subì due modificazioni. Nel luglio 1898 la differenza di potenziale fra i fili della trasmissione fu portata da 5000 a 10,000 volt; poi nel novembre 1899, l'impianto monofasico venne abbandonato e sostituito da uno trifasico a 10,000 volt, dotato di sette grandi alternatori di potenza da 1500 a 1850 cavalli, rappresentanti una potenza totale installata di 11,700 cavalli.

Finalmente un grandioso impianto per trasporto di forza è tuttora in corso di esecuzione a Montereale in provincia di Udine, dove con una derivazione dal torrente Cellina si otterranno 17,000 cavalli che verranno utilizzati per illuminazione, per forza motrice e per servizi agricoli e di bonifiche, mediante una linea di distribuzione che sarà spinta oltre i 70 chilometri.

I vari trasporti di forza a distanza mediante l'elettricità esistenti in Italia rappresentavano sino al principio del 1900 impianti per un totale superiore a 60,000 cavalli dinamici installati, computando anche l'impianto del Cellina non ancora ultimato. Se si sommano assieme tutte le lunghezze delle varie trasmissioni si giunge ad una somma di 550 chilometri di linee monofasiche e trifasiche a potenziale elevato.

V.

Nelle applicazioni dell'elettricità alla trazione su tramvie e, recentemente, su grandi linee ferroviarie, il nostro paese tenne e tiene pure un primario posto, se non per lo sviluppo complessivo delle linee a trazione elettrica, certamente per la difficoltà e l'importanza dei problemi risoluti.

Nel settembre 1890 abbiamo avuto la prima tramvia elettrica in Italia, sulla linea Firenze–Fiesole, breve tronco di soli 7846 metri ma di assai difficile attuazione sia per l'aspra salita che per le ristrette curve.

Questa linea fu divisa in due tronchi dei quali il primo fra San Gervasio e San Domenico ha una pendenza del 54 per mille, il secondo fra San Domenico e Fiesole dell'80 per mille, con curve di 20 metri raggio ed un punto di regresso. L'officina generatrice fu situata al piede della collina e fu dotata di dinamo del tipo Edison di 300 cavalli installati.

Questo primo impianto, come poi le successive linee tramviarie a trazione elettrica di Firenze, sono dovuti all'opera della Società anonima « Les Tramways Florentins ».

Nel marzo 1893 si apriva al pubblico esercizio in Genova il piccolo tronco, della lunghezza di metri 800, fra Piazza Corvetto e Piazza Manin, costrutto dalla « Società di Ferrovie Elettriche e Funicolari » ed a Milano, nello stesso anno, la « Società Generale Italiana Edison di Elettricità » costruita un'apposita officina destinata alla trazione elettrica in via Giambattista Vico, inaugurava il 2 novembre la prima linea di esperimento lunga metri 2145 fra Piazza del Duomo e la Stazione Nord. Questa ebbe poi una diramazione per l'Esposizione che fu aperta nell'anno successivo. Su questa linea correvano 13 carrozze ed il traffico fu sì intenso che in un sol giorno si riuscì a trasportare 21 mila persone!

Nel 1895 abbiamo le due prime linee suburbane a trazione elettrica; quella da Varese alla Prima Cappella, della lunghezza di metri 5580 e quella da Milano a Musocco, lunga metri 5500.

A Roma, dopo un primo esperimento privato, poi abbandonato, fatto nel 1891 lungo la via Flaminia per un tratto di 750 metri, s'inaugurò nella ricorrenza giubilare del 20 settembre 1895, per cura della « Società Romana Tramways-omnibus » la prima linea a trazione elettrica sulle tramvie urbane.

Questa aveva la lunghezza di metri 4860, presentava un'aspra e lunga salita con pendenza media dell'84 per mille ed era alimentata, come poi tutte le altre linee della rete tramviaria di Roma, da corrente continua ottenuta dalla corrente alternante trasportata da Tivoli, mediante un apposito impianto di trasformatori rotanti e di accumulatori, stabilito nei pressi di Porta Pia.

Quest'impianto merita di essere rammentato perchè con esso si ottenne per la prima volta l'utilizzazione di un trasporto a distanza per distribuzione simultanea di luce e di forza motrice per trazione, alle reti dell'illuminazione e delle tramvie di una grande città, usufruendo completamente di quella energia idraulica che è impiegata solo nella notte per l'illuminazione e che altrimenti sarebbe andata perduta.

La « Società Anglo-Romana per l'illuminazione di Roma » ricevette per la realizzazione di questo concetto, la grande medaglia d'oro nel Concorso per il merito industriale, bandito coi regi decreti 4 agosto e 19 dicembre 1895.

La stazione di trasformazione creata per questo scopo nei pressi di Porta Pia, punto di arrivo della trasmissione di forza Tivoli-Roma fu dotata, con successivi ingrandimenti, di trasformatori rotanti rappresentanti una potenza di 2000 cavalli installati e di una batteria di accumulatori di 3000 ampère × ora. In pari tempo la trazione elettrica si estendeva a tutte le linee urbane con un percorso in asse di metri 29,646 ed una circolazione di 90 a 100 carrozze automotrici e 10 carrozze rimorchiate.

Compiuto nel settembre 1898 il trasporto di forza Paderno Milano, la densa rete tramviaria milanese venne subito alimentata colla corrente trifasica trasportata da Paderno e ridotta continua al potenziale di 550 volt adatto per la trazione su linee urbane mediante un grandioso impianto di trasformatori rotanti completato più tardi con una potente batteria di accumulatori, stabilita nel luogo ove sorgeva l'antica stazione centrale di Santa Radegonda.

Già sin dal 1896 il Comune di Milano, con grande sagacia amministrativa, aveva intrapresa la trasformazione delle tramvie cittadine, dalla trazione a cavalli a quella elettrica, facendo per proprio conto la posa dei binari e consegnando le linee alla Società Edison, che ne assumeva l'esercizio. Così alla fine del 1897 si avevano 6038 metri, in asse, di linee a trazione elettrica ed alla fine del 1898 queste raggiungevano metri 19,051.

Il 19 dicembre di quell'anno scomparve da Milano la trazione animale e l'ultima carrozza tirata da cavalli circolò sulla linea di Porta Ticinese.

La rete ha ora raggiunto uno sviluppo di 54 chilometri in asse, con 97 chilometri di binari e raggiungerà i 76 chilometri e mezzo colle linee di Monza ed Affori, non ancora ultimate. Su questa rete, che è la massima d'Italia ed una delle più importanti d'Europa, sia per lo sviluppo che per l'ingente traffico, circolano da 206 a 240 carrozze automotrici e 30 carrozze a rimorchio. L'officina di trasformazione di Santa Radegonda fu dotata di quattro grandi trasformatori rotativi della potenza totale di 2720 cavalli e di una batteria d'accumulatori capace di fornire 2620 ampère × ora, che può essere portara sino a 3500 ampère × ora.

Negli anni dal 1895 al 1899 le tramvie elettriche della Liguria, spinte alacremente dalle potenti Imprese: « Società di ferrovie elettriche e funicolari »; « Società dei tramways orientali » ed « Unione Italiana tramways elettrici », filiazioni della « Allgemeine Elektricitäts Gesellschaft » di Berlino, presero un considerevolissimo sviluppo, dotando Genova di una ricca rete di comunicazioni interne ed allacciandola ai più importanti centri della Riviera e della provincia con linee di notevole lunghezza e di ricco traffico.

La rete intorna misura oltre 22 chilometri di sviluppo in asse, mentre le tramvie suburbane raggiungono i punti seguenti:

da piazza Raibetta a Staglieno, Prato; distanza chilometri 11,700;
da piazza Deferrari a Ponte Pila, Sturla, Nervi; chilometri 10,640;
da Genova a Sampierdarena, Pontedecimo; chilometri 15;
da Genova a Sampierdarena, Pegli, Voltri; chilometri 16,910.

Quest' ultima linea è in esercizio per soli 7 chilometri, sino a Multedo, la restante parte è tuttora in costruzione.

A Torino vediamo sorgere negli anni 1898 e 1899 una ricchissima rete di tramvie elettriche dovuta alle Società: « Anonima dei Tramways di Torino »; « Società Torinese di Tramways e Ferrovie economiche » e « Società anonima Elettricità Alta Italia ».

Il numero di linee attivate è di 19 con uno sviluppo di chilometri 50,280 in asse.

A Firenze, nel 1898, troviamo 5 linee tramviarie a trazione elettrica e 9 nel 1899, con uno sviluppo di chilometri 41,500 in asse e di chilometri 65 di binari dovute alla Società anonime « Les Tramwais Florentins ».

Oltre alla linea di Fiesole, di cui dicemmo sopra, notevoli sono: la linea da Piazza Pecori a Sesto, lunga metri 9500; la linea da Piazza del Duomo al Viale dei Colli, lungo la superba passeggiata, che misura metri 6900; la linea da Piazza del Duomo a Settignano di metri 6800; quella di Bagno a Ripoli di metri 6500 e di Rovezzano di 5000 metri.

Infine abbiamo a Napoli la trazione elettrica su 14 chilometri di tramvie, a Livorno su 11 chilometri con un impianto stabilito sin dal 1897, a Palermo su 10 chilometri, a Perugia su 4 chilometri, a Bergamo su 1,500 metri.

Altre linee importanti sono ora in costruzione a Catania ed a Salerno.

Dalla trazione di vetture leggere, a mediocre velocità, su tramvie urbane e suburbane, passare alla trazione di pesanti veicoli, con grande velocità, su ferrovie rileganti grossi centri a grandi distanze, è problema assai arduo e, sino ad ora, non solo non risolto ma neanche in via di risoluzione in alcun paese.

Spetta il vanto alle nostre due maggiori Società ferroviarie, l'Adriatica e la Mediterranea, di avere affrontato questo problema in modo « veramente ardito e tecnicamente serio » (come ben dice l'ing. P. Lanino in un suo pregevolissimo scritto su questo argomento) promovendo l'impianto contemporaneo della trazione elettrica su quattro linee ferroviarie, con quattro diversi sistemi, onde poterne apprezzare il merito relativo dopo un periodo di pubblico esercizio.

La linea ferroviaria Milano-Monza di chilometri 12,751 fu esercitata dal febbraio 1899 con due vetture elettriche, facenti corse intercalate ai treni ordinari. Queste vetture capaci di 24 viaggiatori seduti e 34 in piedi, sono azionate da una batteria di accumulatori di 130 elementi, del peso di 16 tonnellate per vettura. L'intera carrozza pesa 52 tonnellate e con una carica può compiere due viaggi di andata e ritorno con velocità media di 45 a 50 chilometri all'ora. Gli accumulatori sono del tipo a piombo puro.

L'esercizio elettrico della Milano-Monza continuerà in via d'esperimento sino a che le due carrozze avranno percorso complessivamente 200,000 chilometri, dopo di che la Mediterranea deciderà sulla estensione di questo sistema di trazione.

La linea Bologna-S. Felice, lunga chilometri 42, sul finire di quest'anno o sui primi del venturo, sarà esercitata esclusivamente con vetture elettriche, tranne che per il servizio delle grosse merci e delle merci a vagone completo. Le carrozze saranno mosse da accumulatori riuniti in batterie di 288 elementi del peso di 12 tonnellate. L'intera vettura peserà 45 tonnellate e potrà raggiungere la velocità di 45 chilometri all'ora. La capacità della batteria di accumulatori è tale da permettere un intero viaggio di andata e ritorno, cioè 84 od 85 chilometri di percorso. Gli accumulatori sono del tipo a pasta.

Più importante è certamente l'impianto della trazione elettrica sulla linea Milano-Gallarate (40 chilometri) che avrà primieramente una diramazione a Varese e Porto Ceresio, sul lago di Lugano (33 chilometri), poi diramazioni più brevi da Gallarate ad Arona (26 chilometri); a Laveno (31 chilometri). L'esercizio sarà fatto con vetture dotate ciascuna di 4 motori a corrente continua pesanti 45 tonnellate e capaci di raggiungere la velocità di 90 chilometri all'ora, il movimento dei treni sarà così disposto da poter raggiungere colla trazione elettrica un traffico triplo dell'attuale.

La distribuzione dell'energia verrà fatta mediante una terza rotaia sopraelevata ed isolata elettricamente rispetto alle due rotaie ordinarie che fungono da conduttore di ritorno. La differenza di potenziale fra la rotaia centrale e le due laterali sarà di 650 volt.

L'energia elettrica necessaria ad esercitare questa importante rete sarà ottenuta a Tornavento, ad 11 chilometri da Gallarate, utilizzando 105 metri cubi al secondo, derivati dal Ticino, con un salto di m. 7.85 creato al punto di scarico del canale industriale della Società Lombarda, prima della presa del Naviglio Grande. La potenza installata in officina sarà di 8968 cavalli meccanici. Un'officina a vapore con 4230 cavalli installati ed alternatori di 2250 chilowatt, è ora quasi ultimata presso alla stazione idraulica. Essa servirà per l'inizio del servizio elettrico nel maggio 1901, nella qual epoca l'impianto idraulico non sarà ancora compiuto, e resterà poi come officina di scorta.

La corrente elettrica trifasica a 12,000 volt verrà distribuita lungo la linea Milano-Porto Ceresio a 7 sottostazioni distanti l'una dall'altra da 13,530 a 18,770 chilometri, dotate di trasformatori statici che abbasseranno il potenziale a 420 volt e di convertitori, che daranno corrente continua a 650 volt. Le sottostazioni di Gazzada e di Bisuschio avranno inoltre due batterie di accumulatori a ripulsione, ciascuna di 323 elementi. Il traffico affidato alle vetture elettriche sarà solo quello dei viaggiatori e dei piccoli bagagli, intendendo la Mediterranea di stabilire un mezzo di comunicazione estremamente rapido e con grande frequenza di treni per combattere la concorrenza degli altri mezzi di comunicazione esistenti in quella popolosa ed industriale regione della Lombardia.

Finalmente l'Adriatica tenta un esperimento di trazione elettrica su ferrovie che per grandiosità di concetto, per le difficoltà da vincere, per l'importanza dei risultati che se ne attendono, costituisce il più ardito passo fatto in questo senso e sarà il punto di partenza di tutti gli studi avvenire per la trasformazione della trazione a vapore sulle ferrovie in trazione elettrica.

La linea scelta per l'esperimento è la Lecco-Colico lunga chilometri 36, con una diramazione a Sondrio di 40 chilometri ed un'altra a Chiavenna, lunga chilometri 26. Il primo tronco e la diramazione per Chiavenna sono molto accidentate, con continue pendenze e contropendenze, gallerie e curve ristrette. La diramazione su Sondrio è meno accidentata ma ha notevole pendenza ed è soggetta a forti cadute di neve. Su questa linea intendesi di attivare il completo servizio ferroviario viaggiatori e merci con tutte le gravose condizioni imposte dalla variabilità del traffico e delle condizioni della linea nelle varie stagioni.

L'energia elettrica sarà generata a Morbegno a 15 chilometri da Colico sulla diramazione per Sondrio, mediante una derivazione dall'Adda che fornirà 10 a 16 metri cubi per secondo con un salto di 30 metri. Si avranno così a disposizione non meno di 3000 cavalli meccanici, sufficienti per un traffico anche molto intenso.

La corrente elettrica trifasica generata a 20,000 volt verrà trasportata lungo la linea a 10 casotti distanti l'uno dall'altro circa 9 chilometri in media, nei quali, mediante trasformatori statici, il potenziale sarà abbassato a 3000 volt, che sarà il potenziale di servizio.

I treni saranno costituiti o da vetture per soli viaggiatori ad 80 posti, percorrenti 60 chilometri all'ora nei tratti pianeggianti, a 30 chilometri sulla forte pendenza verso Chiavenna, o da locomotive elettriche capaci di rimorchiare 250 tonnellate alla velocità di 30 chilometri. Ogni vettura ed ogni locomotiva avrà quattro motori trifasici a 3000 volt direttamente accoppiati ad altrettanti assi.

L'armamento elettrico dei vari tronchi è già molto innanzi sicchè si spera che nell'estate 1901 l'intera linea verrà aperta al pubblico esercizio.

Se questo grandioso esperimento avrà esito favorevole, un gran passo sarà fatto per la risoluzione del problema della trazione elettrica su ferrovie. E che tale opera sarà coronata da successo ne dà fondata speranza il grande amore ed il diligente studio posto dalla Società Adriatica nel risolvere ogni difficoltà e gli esperimenti fatti dalla Casa Ganz di Budapest, costruttrice del materiale mobile, la quale per oltre un anno ha fatto funzionare un vagone di prova sopra una linea lunga metri 1600 appositamente costrutta.

VI.

Il fugace sguardo che abbiamo dato alla storia dello svolgimento delle industrie elettriche in Italia ci mostra la parte primaria che il nostro paese ha avuto, ed ha tuttora, nel segnare la via del progresso delle applicazioni elettriche sopratutto per quel che riguarda le distribuzioni di energia dalle stazioni centrali, i grandi trasporti di forze a distanza, la trazione elettrica sulle ferrovie.

Le classificazioni e le cifre poi che diamo qui appresso dimostrano che se pur non siamo oggi i primi per la somma delle forze, a vapore, a gas ed idrauliche, dedicate alle industrie elettriche, teniamo sempre un posto assai elevato ed abbiamo impianti che sono oggetto di ammirazione e di studio da parte del mondo intiero.

L'elettricità è divenuta il nostro prezioso alleato soppiattando le macchine termiche in molte industrie che per l'alto prezzo cui giunge il carbone avrebbero avuto vita poco rigogliosa o non avrebbero potuto nascere; inoltre ha permesso un'economia e conveniente utilizzazione di combustibili che svantaggiosamente si sarebbero potuti in altro modo utilizzare.

La nostra statistica non giunge che all'anno 1898 e solo in questo cenno storico diamo qualche nota sugli impianti sorti nel 1899 e sui primi del 1900. Ma questo basta per mostrare una febbrile attività nello sviluppare gli impianti esistenti, nel crearne dei nuovi, nel dar vita a nuove industrie. Ci troviamo adunque in un periodo di pieno sviluppo e di continuo progresso, e ciò fa bene sperare per la patria nostra, che vede nell'aumento del lavoro l'aumento delle fonti della ricchezza nazionale.

Guglielmo Mengarini.

TAVOLA I.

Quadro riassuntivo degli impianti elettrici esistenti alla fine del 1898

REGIONI	NUMERO di abitanti	IMPIANTI A SCOPO COMMERCIALE											
		Trasporto e distribuzione di forza (compresa trazione)			Trasporto e distribuzione di luce e di forza			Trasporto e distribuzione di forza			Luce ad opifici		
		Numero di impianti	Numero di generatori	Potenza in KW	Numero di impianti	Numero di generatori	Potenza in KW	Numero di impianti	Numero di generatori	Potenza in KW	Numero di impianti	Numero di generatori	Potenza in KW
Piemonte	3,380,541	2	5	1,030 »	101	208	10,961.15	17	28	2,083.90	361	437	3,693.25
Liguria	994,716	2	25	1,409. »	17	60	5,604.95	1	1	30. »	107	119	789.60
Lombardia	4,107,851	1	2	124. »	92	266	16,145.22	10	26	2,037.65	502	594	4,777.65
Veneto	3,137,169	..	..	..	34	110	2,567.16	7	17	703.27	127	184	1,235.65
Emilia e Romagna	2,314,553	..	..	..	22	56	967.88	4	4	62.34	50	59	245.48
Marche	981,204	..	..	..	12	36	1,019.48	1	1	18. »	10	11	80.02
Umbria	612,044	..	..	..	9	32	1,146.87	1	4	62.22	13	39	350.72
Toscana e Lunigiana	2,332,256	2	6	1,114. »	38	94	3,089.18	1	1	4.51	87	111	674.59
Lazio	1,043,998	..	..	..	14	41	3,118.80	2	2	23. »	22	23	73.40
Abruzzi e Molise	1,398,748	..	..	..	7	13	417.09	..	..	..	3	3	13.75
Terra di Lav. e Campania	3,177,818	..	..	..	17	74	4,797.85	..	..	..	70	91	720.55
Puglie e Capitanata	1,910,799	..	..	..	9	33	1,056.19	..	..	..	21	27	222.66
Calabria	1,355,494	..	..	.	5	9	151.07	..	..	..	5	5	14.22
Basilicata	551,351	..	..	..	3	9	139.30	..	..	..	..	..	..
Sicilia	3,603,310	..	..	..	7	31	642.79	..	..	..	39	43	203.98
Sardegna	766,099	..	..	..	1	2	15. »	..	..	..	10	10	44.86
TOTALI...	31,667,946	7	38	3,677. »	388	1075	5,339.98	44	84	5,024.88	1427	1756	13,140.38

TAVOLA II.

Quadro riassuntivo degli impianti elettrici esistenti alla fine del 1898

REGIONI	NUMERO di abitanti	Forza motrice impiegata nelle industrie in genere in cav. vap.	CON FORZA MOTRICE a vapore				CON FORZA MOTRICE idraulica			
			Numero di impianti	Numero di generatori	Potenza dei generatori in KW	Potenza degli accumulatori in KW	Numero di impianti	Numero di generatori	Potenza dei generatori in KW	Potenza degli accumulatori in KW
Piemonte	3,380,541	62,265	99	149	4,857.65	373.15	326	449	11,904.35	32.44
Liguria	994,716	35,456	129	181	7,193 »	58.80	36	76	1,182.75	16.50
Lombardia	4,107,851	78,980	345	513	8,613.57	344.25	264	414	15,530.24	53.91
Veneto	3,137,169	34,137	65	111	1,384.44	40.95	95	157	2,547.06	5.49
Emilia e Romagna	2,314,553	25,075	37	55	511.76	37.04	28	31	220.88	6.13
Marche	981,204	16,940	11	19	369.38	..	13	26	539.29	..
Umbria	612,044	24,971	6	6	41.37	2.53	22	84	5,325.45	7.75
Toscana e Lunigiana	2,332,256	39,146	79	139	4,023.89	346.34	39	63	595.75	1,200. »
Lazio	1,043,998	?	18	38	1,924.30	23.20	22	40	1,745.70	..
Abruzzi e Molise	1,398,748	15,720	5	8	196.35	..	6	11	340.63	..
Terra di Lavoro e Campania	3,177,818	33,824	65	130	5,070.06	338.30	19	30	404.54	..
Puglie e Capitanata	1,910,799	2,342	25	47	728. »	49.90	..	..	..	..
Calabria	1,355,494	9,618	7	10	125.47	..	2	3	37.07	..
Basilicata	551,351	?	1	6	117. »	..	2	3	22.30	..
Sicilia	3,603,310	18,950	48	72	780.06	5.90	2	3	29.95	..
Sardegna	766,094	5,093	12	18	141.80	0.40	2	3	14.70	..
TOTALI...	31,667,946	?	952	1502	36,078.10	1,621.76	878	1392	40,440.66	1,322.22

raggruppati per regioni e divisi secondo lo scopo a cui sono destinati.

IMPIANTI A SCOPO PRIVATO															TOTALE		
Luce a ville, teatri, ospedali, ecc.			Luce a piroscafi			Trasporto e distribuzione di luce e di forza			Forni elettrici			Diversi					
Numero di impianti	Numero di generatori	Potenza in KW	Numero di impianti	Numero di generatori	Potenza in KW	Numero di impianti	Numero di generatori	Potenza in KW	Numero di impianti	Numero di generatori	Potenza in KW	Numero di impianti	Numero di generatori	Potenza in KW	Numero di impianti	Numero di generatori	Potenza in KW
35	47	301.95	10	10	25.10	25	46	1,513.75	1	6	529.70	12	19	220.95	564	806	20,359.75
23	46	311 55	39	39	494.75	10	28	443.90	..	..	..	1	1	22.50	200	319	9,106.25
40	57	431 21	8	8	19.40	48	107	2,057.63	..	..	..	16	26	145.97	717	1,086	25,738.73
15	18	91.34	5	5	38.03	7	21	438.53	..	..	..	..	..	..	195	355	5,073.98
11	11	79.22	..	..	..	4	8	144.15	..	..	..	7	9	9.11	97	147	1,508.18
2	2	2.65	..	..	..	1	2	15.67	..	..	..	2	2	5.64	28	54	1,141.46
4	4	35.67	..	..	..	1	1	3.3	2	12	3,775.27	1	1	24. »	31	93	5,398.05
29	43	411.03	..	..	..	6	13	212.13	..	..	..	2	2	3.40	165	270	5,508.83
15	21	525.50	..	..	..	4	5	35.20	..	..	..	2	7	183. »	59	99	3,758.90
1	1	6.60	..	..	..	1	3	107.54	..	..	..	..	..	..	12	20	544.98
6	8	93.30	..	..	..	..	..	..	..	..	..	2	2	0.93	95	175	5,612.63
..	..	..	..	..	..	2	4	29.25	..	..	..	1	1	1.30	33	65	1,309.40
..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	10	14	165.29
..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	3	9	139.30
5	6	30.84	8	8	69.01	1	3	78.1	..	..	..	..	..	..	60	91	1,024.72
..	..	..	..	..	..	4	7	67.52	..	..	..	1	4	52.90	13	23	180.80
186	264	2,120.86	70	70	646.29	114	248	5,146.67	3	18	4,304.97	47	74	669.70	2,286	3,626	86,570.73

raggruppati secondo le regioni e divisi secondo la natura della forza motrice.

CON FORZA MOTRICE a vapore ed idraulica				CON FORZA MOTRICE a gas o ad idrocarburi				CON FORZA MOTRICE elettrica				TOTALI (esclusa la categoria a forza motrice elettrica)			
Numero di impianti	Numero di generatori	Potenza dei generatori in KW	Potenza degli accumulatori in KW	Numero di impianti	Numero di generatori	Potenza dei generatori in KW	Potenza degli accumulatori in KW	Numero di impianti	Numero di generatori	Potenza dei generatori in KW	Potenza degli accumulatori in KW	Numero di impianti	Numero di generatori	Potenza dei generatori in KW	Potenza degli accumulatori in KW
99	158	3,132.75	32.40	23	28	138,80	3.75	17	22	326.20	..	547	784	20,033.55	441.74
17	29	343.90	24.36	15	30	378. »	36.75	3	3	8.60	..	197	316	9,097.65	136.41
71	113	1,345.63	19.17	35	43	188 59	34.68	2	3	60.90	..	715	1083	25,677.83	452.01
30	79	990.03	..	5	8	152.45	..	..	..	..	..	195	355	5,073.98	46.41
20	39	524.34	23.90	13	22	251.20	37.46	..	..	..	..	98	147	1,508.18	104.53
3	8	230.87	..	1	1	1.92	1.51	..	..	..	..	28	54	1,141.46	1.51
3	3	31.23	..	..	..	..	..	..	..	..	..	31	93	5,398.05	2.53
16	23	310.31	..	31	45	578.88	102.77	..	..	..	..	165	270	5,508.83	456.86
..	..	..	..	19	21	88 90	41.80	..	..	..	..	59	99	3,758.90	1,265. »
1	1	8. »	..	..	..	..	..	..	..	..	..	12	20	544.98	..
4	6	84.70	..	7	9	53.33	5.96	..	..	..	..	95	175	5,612.63	344.26
..	..	..	..	8	18	581.40	40. »	..	..	..	..	33	65	1,309.40	89.90
..	..	..	..	1	1	2.75	..	..	..	..	..	10	14	165.29	..
..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	3	9	139.30	..
..	..	..	..	10	16	214.71	15.10	..	..	..	..	60	91	1,024 72	21. »
1	1	8.78	..	1	2	15. »	..	..	..	..	..	16	23	180.28	0.40
265	460	7,010.54	99.83	169	244	2,645.73	318.78	22	28	395.70	..	2264	3598	86,175.03	3,362.59

TAVOLA III. **Quadro riassuntivo dei generatori elettrici esistenti alla fine del 1898**

REGIONI	GENERATORI DI FABBRICA ITALIANA							
	A corrente continua		A corrente monofasica		A corrente bifasica		A corrente trifasica	
	Numero	Potenza in KW	Numero	Potenza in KW	Numero	Potenza in KW	Numero	Potenza in KW
Piemonte	419	4,664. »	5	112.20	1	30. »	1	13. »
Liguria	166	1,727.25	..	..	..	..	..	..
Lombardia	722	6,903.29	27	791.21	9	281.32	13	557.90
Veneto	135	1,346.69	1	2.75	2	84. »	3	92. »
Emilia e Romagna	68	404.79	2	40. »	..	..	1	61. »
Marche	16	108 64	1	43. »	..	..	1	14.87
Umbria	8	79.72	..	..	..	..	..	..
Toscana e Lunigiana	115	1,010.96	4	93.60	4	103.30	2	243. »
Lazio	25	236.40	..	..	..	..	..	..
Abruzzi e Molise	6	84.94	1	22. »	..	..	..	..
Terra di Lavoro e Campania	31	206.37	..	..	4	160. »	..	..
Puglie e Capitanata	19	194.85	..	..	1	21.56	..	..
Calabria	5	19.54	..	..	1	45. »	..	..
Basilicata	..	..	..	..	..	..	..	..
Sicilia	27	245.38	..	..	..	..	..	..
Sardegna	17	88.14	..	..	..	..	1	14.86
TOTALI	1779	17,320.96	41	1,104.76	22	725.18	22	996.63

TAVOLA IV. **Apparecchi di utilizzazione della energia elettrica e consumo di**

REGIONI	IMPIANTI A SCOPO COMMERCIALE									
	Lampade per illuminazione pubblica				Lampade per illuminazione dei privati				Coefficienti di utilizzazione (ore giornaliere di accensione di ciascuna lampada)	
	ad incandescenza		ad arco		ad incandescenza		ad arco			
	Numero	Candele	Numero	Candele	Numero	Candela	Numero	Candele	Illuminazione pubblica	Illuminazione privata
Piemonte	2841	57,085	512	545,600	45,116	563,060	138	79,200	..	..
Liguria	381	5,797	302	333,620	..	690,579	248	24,816	?	..
Lombardia	2345	47,485	677	731,680	114,298	1,371,521	..	..	..	..
Veneto	3754	64,348	..	..	..	..	..	..	..	..
Emilia e Romagna	..	..	..	..	..	..	..	.	..	..
Marche	..	..	..	..	?	..	..	..	..	..
Umbria	1643	30,290	57	56,400	4,233	169,760	..	..	?	?
Toscana e Lunigiana	..	..	..	..	..	..	..	..	..	?
Lazio	1200	19,500	239	288,000	71,227	910,275	871	176,896	7.6	0.83
Abruzzi e Molise	821	16,192	26	19,800	4,146	48,170	12	7,600	..	..
Terra di Lavoro e Campania	..	12,000	..	28,800	..	?	..	..	..	..
Puglie e Capitanata	..	..	..	..	..	..	..	1,050	..	..
Calabria	956	14,976	13	10,000	1,367	13,200	..	..	..	..
Basilicata	355	5,078	10	6,400	1,071	15,029	10	6,000	6. »	1 »
Sicilia	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Sardegna	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
TOTALI	14,296	272,751	1830	2,020,200	241,458	3,781,594	1272	295,562	13.6	1.83

divisi secondo la provenienza e secondo la natura della corrente prodotta.

Totale		GENERATORI DI FABBRICA ESTERA											
		A corrente continua		A corrente monofasica		A corrente bifasica		A corrente trifasica		Totale			
Numero	Potenza in KW	Numero	Potenza in KW	Numero	Potenza in KW	Numero	Potenza in KW	Numero	Potenza in KW	Numero	Potenza in KW		
426	4,819. 20	329	6,796. 25	24	2,050. 20	6	671. 60	21	6,022. 50	380	15,540. 55		
166	1,727. 25	143	5,888. 50	3	186. 50	..	..	7	1,304. »	153	7,379. »		
771	8,533. 72	255	4,231. 77	25	959. 55	..	..	35	12,013. 69	315	17,205. 01		
141	1,525. 44	167	1,495. 23	28	891. 20	3	212. 80	16	949. 31	214	3,548. 54		
71	505 79	75	982. 39	1	20. »	..	..	..	..	76	1,002. 39		
18	166. 51	28	458. 45	8	516. 50	..	..	..	..	36	974. 95		
8	79. 72	64	1,177. 53	15	3,588. »	..	..	6	552. 80	85	5,318. 33		
125	1,150. 86	130	3,418. 53	15	639. 44	..	..	..	..	145	4,057. 97		
25	236. 40	57	800. 30	15	2,613. »	..	..	2	109. 20	74	3,522. 50		
4	106. 94	10	218. 74	1	15. »	..	..	2	204. 30	13	438. 04		
35	366. 37	135	4,992. 26	3	120. »	2	134. »	..	..	140	5,246. 26		
20	216. 41	39	732. 99	3	160. »	..	.	3	200. »	45	1,092. 99		
6	64. 54	8	100 75	..	..	..	..	..	.	8	100. 75		
..	..	7	124. 20	2	15. 10	..	..	..	..	9	139 30		
27	245. 38	58	549. 34	6	230. »	..	..	..	..	64	779. 34		
18	103. »	5	77. 28	..	..	..	..	..	..	5	77. 28		
1,864	20,147. 53	1,510	32,044. 51	149	12,004. 49	11	1,018. 40	92	21,355. 80	1,762	66,423. 20		

energia negli impianti a scopo commerciale alla fine del 1898.

Motori elettrici — Potenza sviluppata in cavalli approssimativamente	Consumo annuo di energia in KWO per illuminazione		IMPIANTI A SCOPO PRIVATO								
			Lampade per illuminazione di opifici				Lampade per illuminazione di alberghi, ville, ecc.				Motori elettrici — Potenza sviluppata in cavalli approssimativamente
			ad incandescenza		ad arco		ad incandescenza		ad arco		
	pubblica	privata	Numero	Candele	Numero	Candele	Numero	Candele	Numero	Candele	
..	..	..	50,205	713,587	926	658,100	2,914	64,833	55	?	3,360. »
..	..	..	8,154	116,793	575	410,200	11,792	161,481	186	190,800	300. »
..	..	.	71,200	1,049,136	1,600	1,037,010	6,924	90,004	105	93,550	3,510. »
..	..	..	16,979	235,488	421	239,800	2,400	29,911	14	5,500	1,260. »
..	..	..	5,108	69,873	113	63,200	1,688	23,166	77	49,480	176 50
..	..	..	1,068	15,168	14	10,600	16	263	4	2,500	30. »
..	..	?	2,945	39,853	182	156,800	623	9,235	17	7,600	64. »
..	..	..	8,691	136,141	166	94,240	6,916	95,855	192	132,654	215. »
1,250. »	589,068. 60	1,203,926. 60	1,352	19,910	29	13,600	4,330	67,938	43	44,400	40. »
..	..	..	205	3,140	3	2,160	115	1,840	2	1,000	30. »
..	..	..	8,374	141,586	129	99,000	1,044	14,750	17	10,300	..
..	..	..	1,748	25,834	184	246,500	9	144	2	800	835. »
..	..	..	239	3,615	..	..	..	..	..	..	..
..	50,000. »	20,945. 10	..	..	..	..	..	..	..	..	..
..	..	..	2,632	39,284	15	8,340	1,851	23,500	5	2,900	88. »
..	..	..	1,261	20,684	14	4,900	..	..	..	..	48. »
1,250	639,068. 60	1,224,871. 70	180,163	2,630,092	4,341	2,844,450	40,622	582,920	719	541,484	9,956. 50

Le tavole che precedono sono appunto quelle che abbiamo tolte dalla statistica e che noi riportiamo perchè ci sembrano della maggiore importanza.

La tabella I presenta il quadro riassuntivo degli impianti elettrici esistenti alla fine del 1898 raggruppati per regioni e divisi secondo lo scopo a cui sono destinati. Un rapido sguardo dato a questa tavola mostra che la Lombardia ha un totale di 25,738 KW, il Piemonte 20,359, la Liguria già scende a 9,106 KW, il Lazio 3,758, le altre regioni hanno una potenza in KW più o meno decrescente, fino ad un minimo di 139 KW che si riscontra nella Basilicata. La Lombardia ed il Piemonte tengono il primato anche nel trasporto e distribuzione di forza e di luce a scopo commerciale e si hanno 16,145 KW per la Lombardia, 10,961 per il Piemonte.

La tabella II dà il riassunto degli impianti elettrici divisi secondo la forza motrice. Per la forza motrice a vapore si distinguono, per la potenza dei generatori in KW, la Lombardia 8,613, la Liguria 7,193, la Terra di Lavoro e Campania 5,070, il Piemonte 4,857.

Gli impianti con forza motrice idraulica in Lombardia raggiungono 15,530 KW e 11,904 nel Piemonte, con forza motrice mista, a vapore ed idraulica, le medesime regioni hanno 1,345 e 3,132 KW di potenza. Negli impianti con forza motrice a gas o idrocarburi la Puglia e Capitanata ha il maggior numero di KW, 581, e la Toscana ne ha 578. Con forza motrice elettrica solo il Piemonte ha 326 KW, la Lombardia 60, la Liguria 8 le altre regioni non hanno impianti di questo genere.

La tavola III presenta il riassunto dei generatori elettrici divisi a seconda della natura della corrente prodotta. Per quelli di fabbrica italiana nella Lombardia abbiamo 8,533 KW, e di fabbrica estera 17,205; lo stesso salto si verifica per il Piemonte: 4,819 KW per generatori di fabbrica italiana e 15,540 di fabbrica estera. Su per giù accade lo stesso nelle altre regioni. Riguardo alla natura della corrente, sia per generatori esteri che nazionali predomina la potenta in KW a corrente continua.

Rapporto dell'energia impiegata a produrre corrente nelle singole provincie al numero degli abitanti, alla fine del 1898.

PROVINCIE	Energia in KW per mille abitanti	PROVINCIE	Energia in KW per mille abitanti	PROVINCIE	Energia in KW per mille abitanti	PROVINCIE	Energia in KW per mille abitanti
Milano	11.89	Udine	1.67	Lecce	0 71	Campobasso	0.27
Torino	11.54	Grosseto	1.55	Chieti	0 69	Benevento	0.25
Livorno	11.12	Macerata	1.53	Mantova	0 60	Potenza	0 25
Genova	10.42	Massa	1.35	Avellino	0.57	Caltanissetta	0.23
Bergamo	9.55	Belluno	1.31	Caserta	0 57	Verona	0.22
Perugia	8.82	Treviso	1.29	Bologna	0.56	Cosenza	0.19
Novara	7.29	Parma	1.26	Trapani	0.53	Ravenna	0.18
Como	4.46	Porto Maurizio	1.15	Reggio Calabria	0.50	Catania	0.17
Vicenza	4.27	Arezzo	1.14	Aquila	0.49	Messina	0.14
Sondrio	3.72	Pavia	1.02	Siracusa	0.47	Catanzaro	0.14
Napoli	3.68	Cremona	1.01	Ferrara	0 39	Girgenti	0.06
Roma	3.60	Piacenza	1.00	Cagliari	0.37	Foggia	0.05
Brescia	3.40	Cuneo	0.99	Palermo	0.36	Sassari	0.02
Firenze	2.93	Bari	0.98	Siena	0.35	Reggio Calabria	0.01
Ancona	2.30	Modena	0.97	Forlì	0.33	Teramo	0.00
Lucca	2.29	Salerno	0.94	Rovigo	0.33		
Venezia	2.26	Alessandria	0.80	Ascoli	0.28		
Pisa	1.78	Padova	0.80	Pesaro	0.28		

La tavola IV dà il quadro riassuntivo degli apparecchi di utilizzazione della energia elettrica a scopo commerciale e privato. Il Veneto ha 3,754 lampade ad incandescenza per illuminazione pubblica e 16,979 per opifici con 421 lampade ad arco

La Lombardia ha 2,345 lampade ad incandescenza e 677 ad arco per illuminazione pubblica; 71,200 lampade ad incandescenza e 1,600 ad arco per opifici, ha quindi il

primato sulle altre regioni; solo il Piemonte può essergli paragonato: difatti vi si notano 2,841 lampade a incandescenza e 512 ad arco per illuminazione pubblica, 50,205 lampade ad incandescenza e 926 ad arco per illuminazione di opifici. Il Lazio ha un consumo annuo di energia per illuminazione pubblica di 589,068 KWO, e privata di 1,203,926 KWO.

Nella tavola V si trovano raccolti i rapporti dell'energia elettrica impiegata al numero degli abitanti, e questi rapporti indicano appunto il grado di progresso delle varie provincie italiane. Milano, Torino e Livorno hanno un massimo di 11 KW di energia per ogni mille abitanti. Genova ne ha 10 circa, Bergamo 9, si scende poi rapidissimamente.

Lo specchietto seguente mostra le regioni ed il numero di comuni con impianti elettrici per illuminazione; la percentuale massima è data qui dalla Toscana, 12.14; dal Piemonte 7.02, Lombardia 6.44, Lazio 5.30. La percentuale per i comuni con illuminazione elettrica stradale ha pure un massimo di 10.35 nella Toscana; poi 6.15 nel Piemonte, 5.55 in Lombardia, 5.30 nel Lazio.

	Piemonte	Liguria	Lombardia	Veneto	Emilia	Marche	Umbria	Toscana	Lazio	Abruzzi	Campania	Puglie	Basilicata	Calabrie	Sicilia
Numero dei comnni	1485	303	1893	792	323	249	152	280	226	454	615	236	124	409	357
Comuni per impianto elettrico per illuminazione	108	18	118	32	19	11	8	34	12	9	16	10	3	5	7
Percentuale	7.02	5.94	6.44	4.04	5.85	4.41	5.26	12.14	5.30	1.98	2.60	4.23	2.41	1.22	1.96
Comuni con illuminazione elettrica stradale	99	16	105	26	14	11	7	29	12	9	16	10	3	5	4
Percentuale	6.15	5.31	5.55	3.28	4.33	4.41	4.60	10.35	5.30	1.98	2.60	4.23	2.41	1.22	1.12

Questo secondo specchietto dà la percentuale dei comuni con impianti elettrici, rispetto al numero degli abitanti. Pei comuni oltre 100,000 abitanti si ha una percentuale di 100, per comuni con impianti elettrici, e 66.66 per comuni con illuminazionestradale.

	Fino a 1000 abitanti	Da 1000 a 2000 abitanti	Da 2000 a 5000 abitanti	Da 5000 a 10,000 abitanti	Da 10,000 a 20,000 abitanti	Da 20,000 a 50,000 abitanti	Da 50,000 a 100,000 abitanti	Oltre 100,000 abitanti
Comuni esistenti	2031	2273	2764	801	273	95	13	12
Comuni con impianto elettrico per illuminazione	31	56	122	86	55	37	11	12
Percentuale	1.52	2.46	4.41	10.74	20.14	38.94	84.61	100
Comuni con illuminazione stradale	24	49	116	80	53	30	6	8
Percentuale	1.18	2.14	4.18	10	19.40	31.57	46.15	66.66

Il largo sunto che abbiamo pubblicato di questa statistica dimostra quanto siamo convinti dei vantaggi che essa potrà recare; ma purtroppo mancheremmo al nostro dovere di critici coscienziosi se oltre i pregi non rilevassimo alcune piccole inesattezze che si riscontrano in questa pubblicazione. Per esempio a pag. 136, Tav. XI troviamo annotato per la città di San Miniato un impianto elettrico che non è mai esistito e che tutto al più sarà stato un pio desiderio dell'Amministrazione Comunale; a pagina 110, Tav. XI troviamo ancora che l'impianto di Pistoia, un gioiello del genere, signorilmente costruito dalla ditta Banti e Torrigiani, è notato per un impianto della potenza di soli 56 KW, mentre ha una potenzialità sei volte maggiore.

Questi piccoli nei che abbiamo creduto di dover mettere in evidenza, e molti altri simili che tralasciamo di notare, non attenuano certamente il merito della seria pubblicazione; tanto che noi ci vogliamo augurare che il comm. Calligaris, l'intelligente ed attivo direttore della Divisione delle Industrie, vorrà per l'avvenire mantenere al corrente una tale pubblicazione che, meglio di ogni altra, dimostra il risveglio industriale che si va accentuando nel nostro paese.

Il Nuovo Accumulatore di Edison

Prendiamo dall'*Electricien* alcune notizie intorno a questo accumulatore, che ha fatto tanto parlare di sè, nei giorni passati, i giornali quotidiani con le solite sensazionali previsioni di maravigliosi e straordinari risultati. Senza seguire la pregevole rivista francese nei suoi apprezzamenti, diamo i pochi ragguagli, che essa ha potuto avere per una indiscrezione, a quanto parrebbe, molto ingegnosamente procacciata.

L'accumulatore ideato dal celebre elettricista americano sarebbe una modificazione di quello brevettato nel 1887 da M. Desmazure. L'elettrodo negativo, cioè il polo positivo di questo elemento, è costituito da ossido rosso di rame e l'elettrodo positivo è di cadmio; il liquido una soluzione di soda caustica al 10 per cento.

Cure speciali sarebbero usate nella preparazione dei materiali. L'ossido di rame è ottenuto per riduzione del carbonato mediante l'idrogeno a temperatura bassa per quanto sia possibile, in modo da conseguire una estrema suddivisione. Il cadmio puro fibroso e molto fino è preparato elettrolizzando con una forte corrente una soluzione diluita di solfato. I supporti delle materie attive sono costituiti da sottili lastre di nikel, sulle quali sono fissate delle piccole tramoggie pure in nikel entro cui vien messo il cadmio, se la piastra è negativa, o l'ossido di rame foggiato in blocchi di opportune dimensioni se la lastra è positiva. Queste ultime poi vengono riscaldate a 260° perchè l'ossido rosso si trasformi in ossido nero, poi trattate elettroliticamente perchè il rame si depositi allo stato metallico.

Durante la carica dell'accumulatore il rame si trasforma in ossido mentre l'acqua si decompone e il cadmio si deposita; durante la scarica si produce ossido di cadmio, si rigenera acqua e rame metallico. La quantità di elettrolito necessaria per queste reazioni è molto piccola e però le lastre positive e negative possono essere serrate le une contro le altre con la semplice interposizione di uno strato di materia isolante come sarebbe, ad esempio, l'amianto che può imbeversi della soluzione. I recipienti sono essi pure di nikel o di ferro nikelato all'interno e possono essere chiusi.

La forza elettromotrice dell'accumulatore non sarebbe che di 0,44 v, ma il peso delle batterie non sarebbe che la *metà* di quello delle batterie attuali!

Avendo questo soggetto caratteri di attualità crediamo di sommo interesse pei nostri lettori riportare qui appresso anche quanto in proposito è stato pubblicato recentemente dalla *Electrotechnische Zeitschrift*, cioè i risultati di alcuni esperimenti, che il dottor Rodolfo Gahl ha eseguito su di un accumulatore a rame e cadmio, quale è appunto quello di Edison.

Il dott. Rodolfo Gahl, premette di avere iniziati i suoi esperimenti senza conoscere affatto l'invenzione di Edison e di essere venuto alla combinazione col cadmio per la semplice ragione che, l'elemento a base di rame e zinco non portando ad alcun risultato per la grande facilità con cui lo zinco ossidandosi si scioglie nell'elettrolito, era naturale che si dovesse ricorrere a quello che, nell'ordine dei metalli più resistenti alla solubilità, occupa il posto immediatamente, più vicino allo zinco.

Questo metallo è appunto il cadmio, il quale ha ancora la proprietà di non essere solubile nelle sostanze alcaline dell'elettrolito, per la qual cosa la quantità dell'elettrolito necessario viene sensibilmente ridotta.

Sfortunatamente questi vantaggi sull'elemento a rame e zinco sono resi nulli pel fatto che l'accumulatore a cadmio possiede una forza elettromotrice troppo esigua.

Difatti riflettendo quanto sia poca la tensione effettiva dell'elemento a rame e zinco, non deve sembrar strano che sia ancora minore, se allo zinco si sostituisce il cadmio appunto in causa della sua minore tendenza a sciogliersi, per cui la tensione diminuirà quasi in proporzione diretta di questo minor grado di solubilità.

Ad avvalorare la sua asserzione il dott. Gahl dà il risultato degli esperimenti ch'egli ha eseguito con una lastra spugnosa di cadmio posta tra due lastre di ossidulo di rame in istato già carico. Come elettrolito si servì di potassa caustica.

Procedette quindi alla carica e scarica con una intensità di corrente in ragione di 0,34 ampère per dmq.

Dalle curve ch'egli riproduce, nonostante la debolissima corrente, risulta che la tensione di scarica non superò mai volt 0,38.

La tensione iniziale di carica risulta di 0,5 volt.

La differenza tra le due tensioni è minima e tuttavia questi dati indicano un effetto utile assai povero, poichè la tensione assoluta è troppo piccola e difatti il rendimento in watt, a causa delle perdite interne che si verificano in ogni elemento e che possono sempre calcolarsi in qualche de-

cimo di volt, è minore negli elementi di poca tensione che in quelli di tensione più grande.

In una seconda curva il dott. Gahl rappresenta la scarica e la carica eseguita con una doppia intensità della precedente. La tensione di scarica sta sempre al disotto di 0,34 volt.

Il rendimento in watt, anche considerando la curva di carica sino alla tensione di soli 0,7 volt, è appena del 50 per cento.

La tensione di scarica così bassa non è causata da grande resistenza interna dell'elemento oppure da altre forze depolarizzanti, poichè la tensione di carica non è di molto maggiore di quella di scarica.

Se così fosse si potrebbe mettervi riparo a mezzo di speciali costruzioni, ma purtroppo la mancanza di tensione va attribuita alla debole forze elettromotrice sviluppata dal processo chimico, contro cui a nulla serve la miglior costruzione dell'elemento.

La tensione di un tale elemento è dunque 5 volte minore di quella di un accumulatore a piombo.

Benchè da una parte si possa asserire che un elemento a base di rame e cadmio di eguale capacità in amperora è assai più leggero di uno a piombo, dall'altra parte per avere la stessa energia elettrica invece di un accumulatore solo ne occorrono cinque. Resta quindi escluso il loro impiego per batterie stazionarie a capacità, poichè le spese sarebbero maggiori ed il rendimento non potrebbe menomamente concorrere con quello degli accumulatori a piombo.

Il vecchio accumulatore a piombo non ha dunque nulla a temere dal nuovo accumulatore Edison.

SUGLI ISOLATORI AMERICANI PER ALTA TENSIONE

La necessità dell'adozione dell'altissimo potenziale si impone oggidì negli impianti elettrici per trasporti di forza a grande distanza, sia per l'economia del materiale conduttore, che per la possibilità di superare distanze rilevanti.

Fig. 1.

Di fronte a tale imposizione, gli elettricisti hanno incontrato gravi difficoltà nella soluzione del problema dell'isolazione stante la deficenza del materiale isolante adottato comunemente.

Un isolatore per alto potenziale deve rispondere in via teorica a due qualità: resistenza dielettrica praticamente infinita e distanza d'arco massima possibile.

Per resistenza dielettrica s'intende l'isolamento fra il filo conduttore e il perno interno d'appoggio.

Per la distanza d'arco s'intende lo spazio esterno che esiste fra il filo conduttore ed il punto più culminante da considerarsi come corpo conduttore che si allaccia poi al palo.

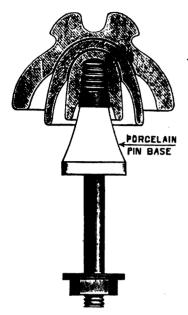



Fig. 2.

Oltre a questi due principali requisiti, l'isolatore deve avere la massa minima possibile e così pure la rispettiva sua superfice, pure conservando sotto l'aspetto di lunghezza una lunga porzione superficiale; questo per conservare la resistenza dello strato umido superficiale nei tempi di pioggia. Riducendo ai minimi termini la massa dell'isolatore, noi diminuiamo proporzionatamente in esso la capacità induttiva specifica di detta massa, perchè va considerata come il dielettrico di un condensatore.

In via pratica esso deve rispondere pure a due qualità principali:

1° che la resistenza meccanica sia massima;

2° che in caso di rottura di una parte dell'isolatore, in esso non venga a mancare l'isolamento e la stabilità.

Un isolatore corrispondente a tutte queste qualità certo non poteva essere ottenuto col materiale ed i procedimenti di vecchio sistema. Cominceremo con la materia da impiegarsi. Se si osserva la scala dei poteri isolanti di certe materie, troviamo l'aria con l'esponente 1, il vetro con 1,6 e poi molto lontanamente la paraffina e poi le terre cotte. Il vetro dunque è la materia che parzialmente o totalmente si dovrà impiegare in siffatto isolatore.

Fig. 3.

La porcellana ha praticamente dimostrato delle buone qualità, non solo in fatto di isolamento, ma anche per una certa sua speciale attitudine di buon comportamento nell'atmosfera.

In America, più che in qualunque altra parte del mondo, si presentarono i casi che rendevano necessaria l'adozione dell'altissimo potenziale per l'utilizzazione di forze a distanze rilevantissime dai capoluoghi di consumo, e si studiò seriamente il problema con dei concetti teorici e pratici di sana base e dobbiamo agli americani la soluzione brillante, dimostrata ormai da una quantità di impianti che funzionano perfettamente bene.

Se si seziona un isolatore di porcellana, troviamo che è sempre minutamente poroso: esso però ha lo strato di smalto che protegge questa porosità dall'atmosfera, ma lo smalto per il suo spessore poco consistente, facilmente viene a mancare, od è addirittura per-

forato dal potenziale stesso; la massa porosa non è da considerare come un buon isolante, perchè sotto l'azione dell'atmosfera si inumidisce, diventa debolmente conduttrice: succede allora la scarica che perfora decisamente tutta la testa dell'isolatore.

I produttori americani adottano, come materiale, la porcellana vetrificata più che al 30 % in modo che il potere isolante è di molto elevato, non presentando più alcuna porosità. Il vetro è purificato con alcuni processi chimici in modo da renderlo assolutamente privo di ossidi di piombo od altro che non faccia parte della pura materia prima.

La figura n. 1 dimostra la veduta di un isolatore di vetro sino a 30,000 volt di esercizio.

In esso non vi ha altra particolarità che la materia, mentre nei tipi in porcellana havvi una particolarità ben distinta.

Essi sono basati sullo stesso principio dei dielettrici dei condensatori, cioè: che ogni lamella è composta da diversi strati e questo, tutti lo sappiamo, allo scopo che se in una certa posizione havvi, in uno di questi strati, un poro od una imperfezione, l'altro successivo sarà sano. Così pure di questo principio godono gli isolatori americani. Essi infatti sono costituiti da tre campane distinte, smaltate a parte e poi fuse insieme al grandissimo calore, con un secondo strato intermedio molto vetroso. La figura n. 2 dimostra la sezione di un tipo a 20,000 volt di potenziale di esercizio.

Ne risulta che dall'esterno superiore al porta-isolatore in via trasversale, troviamo 9 strati di smalto oltre alle 3 campane che essendo di uno spessore uniforme, sono prive di pori o di tendenze a screpolature come succede quando la massa è in certi punti sottile ed in altri punti grossa, sotto differenti temperature.

Facilmente si comprende quanto sia proficua tale innovazione; l' isolamento è assolutamente buono anche se venisse a mancare più d'uno strato di smalto. In caso di riscaldamento essendo le masse uniformi non possono avvenire squilibri di temperatura sulle diverse parti e per conseguenza squilibri di dilatazione. Essendo poi l'isolatore, propriamente detto, un pezzo solo, anche meccanicamente la sua resistenza è mantenuta completamente, come per quelli normali. Passando in breve rivista i principali tipi, troviamo che alla tensione di 30,000 volt, gli americani adottano dei tipi misti con vetro e porcellana.

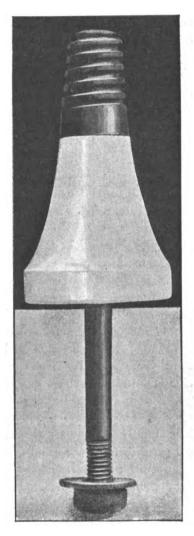



Fig. 4.

La figuura n. 3 dà la veduta del tipo isolatore per 40,000 volt normali.

Come si vede dalla figura, la parte superiore (testa e campana), è costituita da porcellana, la parte inferiore centrale è costituita dal vetro il quale in questo isolatore è destinato a rendere il potere isolante infinitamente grande, oltre a quello offerto dalla porcellana stessa.

Sia nell'uno che nell'altro tipo descritto, noi troviamo che le loro dimensioni sono di molto inferiori e così anche i loro rispettivi pesi, da quelli degli isolatori che abbiamo

fra noi, destinati, per lo meno come lo dicono le loro dimensioni, agli alti potenziali, come così vollero rendersi ragione i costruttori del nostro continente.

Fin quì abbiamo visto il tipo dell'isolatore propriamente detto e l'abbiamo trattato sotto il rapporto che concerne il dielettrico fra filo e supporto interno. Ma nelle linee ad alto potenziale, havvi un'altra questione non meno importante da combattere, cioè: *l'arco esterno*. L'effetto di una scarica atmosferica in siffatti isolatori avviene sotto due fenomeni: o perforando o scattando esternamente all'isolatore; la perforazione in siffatti isolatori risulta impossibile, non avendo nessun caso da lamentare in tante linee che ormai funzionano in America.

Si era però osservato che quando la distanza esterna non era sufficiente fra filo conduttore e perno d'appoggio, succedevano dei casi di scariche esterne, il cui effetto era di produrre un arco il quale rompeva l'isolatore nella campana, dalla parte dove s'apprendeva e dopo poco se non cessava, l'isolatore era completamente avariato. Per combattere simile questione, altro non c'era che il rendere grande più che fosse possibile la distanza che esiste fra le parti di sostegno conduttrici della corrente ed il filo conduttore.

In America senza ingrandire le dimensioni dell'isolatore, che, come abbiamo veduto in principio, aumentano le capacità induttive della linea, aumentano il peso, diventano grandi bersagli pei vandali, riuscirono completamente di aumentare codesta distanza, mercè uno speciale perno d'appoggio che è divenuto universale, e che si adotta indistintamente in tutti i tipi.

La figura n. 4 dà la veduta di uno di codesti tipi di porta-isolatori.

Esso è costituito essenzialmente da un'anima di acciaio galvanizzato che in cima, sotto la rispettiva testa, porta un maschio a vite conica in legno duro bollito nella paraffina.

L'isolatore viene avvitato semplicemente senza l'aiuto del mastice.

Sotto codesto maschio di legno trovasi il piedestallo di porcellana a larga base, ed è chiaro come l'arco non possa colpire un simile supporto se non dopo la sua base, cioè sulla traversa che è quasi sempre di legno.

È pure esistente un altro vantaggio, cioè che il perno centrale d'acciaio, sotto gli sforzi di tensione dei fili, lavora per tensione, facendo la base di porcellana punto di leva al suo bordo sulla traversa. Si ottiene così ovviato il caso che comunemente accade coi perni in ferro normali i quali lavorando come cunei, tendono ad aprire la traversa, mentre nel tipo sopradetto, la traversa lavora sotto forma di torsione, i fori non la indeboliscono essendo il diametro relativamente piccolo.

G. S.

RIVISTA SCIENTIFICA ED INDUSTRIALE

Telegrafia senza fili col sistema Guarini. — Il signor Emilio Guarini, delle cui invenzioni altra volta parlò il nostro giornale (1), ci comunica i risultati di alcune sue esperienze di telegrafia senza fili che siamo lieti di render noti ai nostri lettori per più ragioni. È anzitutto un debito di cronaca e poi ci fa piacere vedere che si vanno avverando le previsioni del nostro redattore sulle difficoltà d'indole pratica che si dovevano incontrare nell'applicazione del ripetitore.

Nel gennaio il sig. Guarini stabilì una comunicazione telegrafica senza fili tra Bruxelles e Malines (km. 21 circa). Nella prima stazione l'antenna era alta 45 m., nella seconda 88 ed erano entrambe in parte costituite da 50 fili paralleli formanti un cilindro del diametro di cm. 50, in parte da un semplice cavo. Si trasmetteva a Bruxelles e

(1) Vedi pag. 166, anno 1900.

si riceveva a Malines. La trasmissione è divenuta incerta quando al cilindro di 50 fili in quest'ultima stazione si sostituì una corda di 7 fili.

La trasmissione in senso inverso è riuscita del pari incerta.

Nel febbraio si è stabilita comunicazione tra Malines e Anversa (22 km. circa). E qui noi registriamo, lasciando la responsabilità all'autore, la seguente esperienza: « Avendo soppresso l'oscillatore alla posta di Malines ed avendo messo il secondario del rocchetto in comunicazione da una parte con la terra e dall'altra coll'antenna, 12 segnali sono stati trasmessi da Malines e 3 sono arrivati ad Anversa ».

Si sarebbero avuti fenomeni induttivi con correnti debolissime (quella del secondario del rocchetto) e con frequenze bassissime alla distanza di 22 km! A meno che non abbia avuto influenza la scintilla dell'interruttore del rocchetto, nel qual caso si potrebbe trattare ancora di corrente oscillante.

Si è poi tentata la comunicazione diretta tra Bruxelles e Anversa, ma di 50 segnali trasmessi nei due sensi, si son ricevuti soltanto a Bruxelles due impressioni che dovevano corrispondere a due lunghe scintille di 30 secondi trasmesse ad Anversa

Questa comunicazione si è voluta tentare con un ripetitore a Malines. « La trasmissione ha avuto luogo tanto con delle correnti herziane che con correnti alternative. Queste han dato i migliori risultati (?) »

Il ripetitore ha dovuto subire delle modificazioni dal primitivo tipo e molte difficoltà pratiche si sono presentate. L'autore accenna ad averle superate, ma sui risultati delle esperienze dice soltanto che numerosi *segnali* sono stati scambiati tra Bruxelles e Anversa e viceversa. Noi attendiamo ulteriori esperienze su questo apparecchio, e condotte in maniera più sicura giacchè non possiamo tacere che il Marconi considera stabilita una comunicazione quando tra i due punti che ormai possono distare più di 200 miglia è stato possibile scambiare non dei semplici segnali ma dei telegrammi completi in differenti lingue.

Ad ogni modo siamo ben lontani dal trattarsi di un apparecchio che possa funzionare senza la cura di un impiegato e che possa lasciarsi in mezzo all'oceano in balìa delle onde, o dissemiminarsi fra i ghiacci del polo.

Il sig. Guarini ha fatto un passo avanti, si è messo sulla buona via delle esperienze; questo ci fa piacere come ci farà piacere di riferire i risultati esperimentali che egli potrà ottenere dalle ulteriori sue ricerche.

L'alluminio in sostituzione del ferro e del rame. — La questione dell'impiego dell'alluminio nelle industrie elettriche acquista sempre maggiore importanza, quantunque il problema non possa essere definitivamente risolto se non con lunghi e seri esperimenti.

Già il Tesla espresse il giudizio che l'alluminio possa avere un futuro sviluppo industriale, sopratutto potrà essere adoperato in sostituzione del ferro che, per quanto a buon mercato, pure dovrà forse cedere davanti ai pregi che presenta l'alluminio, il cui costo ha potuto essere anche in brevissimo tempo ridotto e tende ancora a decrescere.

Ma per le industrie elettriche l'alluminio, più che al ferro, tenta di far concorrenza al rame che mantiene ancora un posto elevato.

Però, fatti i debiti confronti, si è osservato che la differenza economica, fra gli impianti di linee in rame e quelli in alluminio, non è tanto elevata da far cadere subito la scelta su questo ultimo metallo.

Infatti si sono già costruite linee di trasmissione elettriche in alluminio sopratutto in America; qualche esempio se ne ha anche in Italia, ma quantunque i risultati siano buoni in massima, pure si è verificato il caso assai strano di veder cioè sostituiti i fili di alluminio con fili di rame.

Una delle ragioni principali per le quali l'alluminio non ha potuto prendere subito un grande sviluppo nelle applicazioni elettriche è che questo metallo ancora non resiste bene agli agenti atmosferici ed è attaccato dall'acqua salsa.

Ha, è vero, allo stato di purezza una conducibilità doppia del rame, è più leggero di esso, ma non è tenace, non è facile a saldarsi e fonde prima del rame. Non tenendo conto della spesa per lo impianto d'una linea, che tuttavia ha una grande importanza in alcune linee di trasmissione, si vede che gli altri fattori, di carattere teorico-pratico, si bilanciano senza che si possa così dar la preferenza ad uno dei due metalli.

Si può concludere dunque che il rame è ancora lontano dal cedere il posto importante che si è guadagnato fino dal primo apparire delle industrie elettriche.

Misura di correnti continue di grande intensità col mezzo di un trasformatore. — Questo sistema di misura, proposto dal prof. Ryan, e che è destinato a sostituire vantaggiosamente i metodi attualmente in uso nelle centrali, è basato sul fatto che la permeabilità magnetica diminuisce se il ferro è inizialmente magnetizzato in una o in altra direzione. Un trasformatore costruito in modo da ridurre al minimo la perdita di magnetismo ha una spirale primaria di grande sezione da inserire nel circuito della corrente da misurare ed un corrispondente numero di spire secondarie, alimenrate da una corrente di piccola intensità, che viene misurata da un amperometro e la cui forza magneto-motrice si fa variare fino a controbilanciare quella

della spirale primaria. Questo stato di equilibrio fra le due forze magneto-motrici è verificato, avvolgendo sullo stesso nucleo due altre piccole spirali, delle quali l'una è percorsa da una corrente alternativa di intensità efficace costante ed osservando quando la forza elettro-motrice indotta nell'altra raggiunge un massimo. Quando il massimo è raggiunto, le forze magneto-motrici delle due spirali anzidette si fanno equilibrio e l'intensità della corrente da misurare sta a quella della corrente più debole, misurata dall'amperometro, nel rapporto inverso del numero delle rispettive spire.

Lampada a vapore di mercurio di grande potenza luminosa. — Il signor Peter Cooper Hewett ha presentato recentemente all'Istituto americano degli ingegneri elettricisti una sua lampada a vapore di mercurio, interessante per la sua novità e per la singolarità del suo funzionamento, non meno che per il notevole rendimento economico, che la renderà forse suscettibile di una non lontana applicazione industriale. Consiste la lampada in un lungo tubo, più o meno attorcigliato, e riempito di vapori di mercurio, che si fa percorrere da una corrente continua di basso potenziale.

A parità di corrente e di densità dei vapori, la differenza di potenziale sembra minore in ragione diretta della lunghezza del tubo e in ragione inversa del diametro.

La potenza luminosa e il rendimento economico sono pure maggiori nei tubi più lunghi, ma la potenza luminosa varia assai sensibilmente al variare della differenza di potenziale, ciò che costituisce un ostacolo alla applicazione di questo genere di lampada. Altro inconveniente è la deficienza di raggi rossi nella luce irradiata.

Con un tubo di 54 pollici e mezzo di lunghezza, sottoposto ad una differenza di potenziale di 110 volt, si ottenne una potenza luminosa di oltre 900 candele con un consumo di energia di 0,56 watt per candela.

Indice di rifrazione e costante dielettrica dell'acqua. — Il prof. Fleming dà ragione, in una recente lettera all'*Electrician*, del fatto che alle temperature normali la costante dielettrica dell'acqua è di tanto superiore a quella che si potrebbe desumere in forza della legge di Maxwell, del valore dell'indice di rifrazione. Questa differenza tende a scomparire con l'abbassamento della temperatura e diventa lievissima per il ghiaccio. Ora il prof. Fleming spiega l'anomalia con la particolare orientazione degli ioni rispettivamente negativo e positivo che restano liberi alla estremità di ogni molecola d'acqua (composte di un atomo essenzialmente positivo e di un atomo essenzialmente negativo), per effetto di una elettrizzazione costante o lentamente variabile. Tale orientazione ha per effetto l'aumento dello spostamento elettrico e quindi della costante dielettrica apparente.

Con onde elettriche di altissima frequenza, come quelle per le quali si osserva l'indice di rifrazione, le molecole non hanno il tempo di orientarsi. Similmente a basse temperature diminuisce la libertà delle molecole e quindi la loro tendenza ad orientarsi anche per effetto di elettrizzazione costante; quindi a bassa temperatura la costante dielettrica si approssima di più a quella deducibile dal valore dell'indice di rifrazione.

RIVISTA FINANZIARIA

Società nazionale delle Officine di Savigliano. — Il 30 marzo fu tenuta l'assemblea ordinaria nella quale si approvò il bilancio al 31 dicembre 1900.

La produzione del 1900 raggiunse la somma di L. 6,834,083.22, sorpassando del 17 per cento quella del 1899.

Il bilancio si pareggia in L. 7,666,764.52 con un utile di L. 224,894.82 superiore del 10 per cento circa a quello dell'esercizio precedente.

Fu approvata la distribuzione del dividendo di L. 35 per azione, pari al 7 per cento.

Società elettrotecnica italiana. Esercizio 1900. — Il 27 marzo p. p. fu tenuta la assemblea generale ordinaria di questa bene impiantata Società industriale.

Fu approvato il bilancio sociale 1900 chiuso con un utile di L. 90,125.02, ciò che ha permesso di distribuire un dividendo di L. 12.50 per azione, pari al 5 per cento annuo.

Società lombarda per distribuzione di energia elettrica, esercizio 1900. — Il bilancio 1900 di questa Società, con sede in Milano, si è chiuso con un utile di L. 9,399.48.

Il capitale sociale (L. 10,000,000 interamente versato in azioni di L. 500) è investito come segue: Canale industriale del Ticino: *a*) concessione di acqua L. 1,790,000; *b*) opere idrauliche e spese d'impianto L. 5,689,335.82; impianto elettrico di Vizzola Ticino, costo impianto al 31 dicembre L. 3,606,635.30.

Nell'assemblea tenutasi il 18 scorso marzo, si autorizzava il Consiglio d'amministrazione ad aumentare il capitale sociale fino a L. 11,000,000.

Società italiana Lahmeyer di elettricità. — Venne recentemente costituita una nuova Società anonima denominata « Società italiana Lahmeyer di Elettricità ». La nuova Società è sorta dietro iniziativa della Società anonima di elettricità, già « W. Lahmeyer e C. » di Francoforte sul Meno, in unione di alcuni industriali e possiede un capitale di 500 mila lire

La nuova Società ha per iscopo di rappresentare in Italia e dare maggiore sviluppo agli interessi della sopra citata fabbrica, fin qui geriti dalla propria filiale di Milano.

A direttore della Società venne nominato il signor A. Edoardo Egger fin qui procuratore generale per l'Italia della Casa Lahmeyer di Francoforte s/M.

Tecnomasio Italiano di Milano. — La Commissione nominata nell'ultima assemblea generale per concretare delle proposte circa l'assetto stabile di questa importante e disgraziatissima fabbrica ha concluso, insieme ai consiglieri di amministrazione ed ai sindaci, di ridurre il capitale sociale da L. 3,000,000 a L. 1,500,000 mediante svalutazione dei fabbricati, del macchinario, dei crediti e delle merci.

Il valore nominale delle azioni sarà ridotto da L. 100 a L. 50.

PRIVATIVE INDUSTRIALI IN ELETTROTECNICA E MATERIE AFFINI

rilasciate in Italia dal 10 agosto 1900 al 20 dicembre 1900

Lecarme Michel — Parigi — 31 maggio 1900 — Perfectionnements aux interrupteurs pour courants électriques — per anni 3 — 127.88 — 10 agosto.

Dervla — Parigi — 31 maggio 1900 — Perfectionnements aux radioconducteurs électriques — per anni 3 — 127.89 — 10 agosto.

Compagnie d'Electricité Thomson-Houston de la Méditerranée — Bruxelles — 29 maggio 1900 — Nouveau système de distribution de courant électrique — per anni 6 — 127.115 — 13 agosto.

Kaeferle — Hannover — 23 aprile 1900 — Procédé pour la fabrication de collecteurs pour machines électriques — per anni 6 — 127.124 — 15 agosto.

Eichwede — Berlino — 26 maggio 1900 — Compteur de conversations téléphoniques — per anni 6 — 127 154 — 20 agosto.

Société des Piles Electriques — Parigi — 31 maggio 1900 — Procédé de dépolarisation pour circulation rapide et continue du liquide préférablement chaud — per anni 6 — 127.162 — 21 agosto.

Arnò prof. — Milano — 8 giugno 1900 — Apparecchio di sicurezza per sistemi trifasi — per anni 1 — 127.209 — 27 agosto.

Sander — Berlino — 16 giugno 1900 — Perfectionnements à la fabrication de masse conduissant l'électricité — per anni 6 — 127 219 — 28 agosto.

Società: Lux'sche Industriewerke A. G. — Ludwigshafen (Germania) — 5 giugno 1900 — Compteur électrique pour courants continus et pour courants alternatifs — per anni 6 — 127.231 — 29 agosto.

Gehre — Rath presso Düsseldorf — 18 giugno 1900 — Dispositif pour la production périodique du courant électrique par le moteurs à force motrice irrégulière — per anni 15 — 128.17 — 1° settembre.

Compagnie d'Electricité Thomson-Houston de la Méditerranée — Bruxelles — 19 giugno 1900 — Système perfectionné de distribution électrique — per anni 6 — 128.18 — 1° settembre.

Detta — 19 giugno 1900 — Perfectionnements apportés aux systèmes de distribution électrique — per anni 6 — 128 19 — 1° settembre.

Detta — 19 giugno 1900 — Perfectionnements aux machines dynamos électriques — per anni 6 — 128 20 — 1° settembre

Lamme — Pittsburg — 23 dicembre 1899 — Perfectionnements dans les générateurs à courant alternatif monophasé — per anni 15 — 128.121 — 4 settembre

Società Reform Element Electricitäts G. m. b. H. — Berlino — 23 aprile 1900 — Elemento galvanico — per anni 1 — 128.124 — 4 settembre.

Conant — Boston — 21 maggio 1900 — Perfectionnementes dans les appareils pour essayer le joints de rails (appareil à mesurer les resistances électriques et plus particulièrement propre à essayer le joints de rails) — importazione per anni 6 — 128.27 — 4 settembre.

Helios Elektricitäts Aktiengesellschaft — Köln Ehrenfeld (Germania) — 23 giugno 1900 — Electro aimant de traction à grande puissance — per anni 6 — 128.44 — 18 settembre.

Compagnie d'Electricité Thomson-Houston de la Méditerranée — Bruxelles — 22 giugno 1900 — Nouveau système de réglage pour les circuits à courants électriques alternatifs — per anni 6 — 128.68 — 13 settembre.

Zucchi — Brescia — 18 giugno 1900 — Autoregolatore elettrico, ossia apparecchio per impedire che la corrente somministrata superi una determinata intensità — per anni 3 — 128.74 — 14 settembre.

Société Anonyme Suisse des Accumulateurs Tribelhorn — Olten (Svizzera) — 21 giugno 1900 — Nouveau système d'accumulateur à haute tension — per anni 15 — 128.196 — 15 settembre.

Kaeferle — Hannover — 27 giugno 1900 — Collettore per macchine elettriche — per anni 6 — 128.229 — 29 settembre.

Weerts, gerente dell'**Officina Elettrica di Palermo, Società Italiana per il Gas** — 26 giugno 1900 — Modificazione ed apparecchio ausiliario da aggiungere ai contatori elettrici a tre fili per impedir la frode — privativa per anni 3 — 129.42 — 14 ottobre.

Levy dott. — Berlino — 19 luglio 1900 — Resistenze elettriche fissate su piastre metalliche, mediante smalto o simili — per anni 6 — 129.146 — 19 ottobre.

Hingsland — Londra — 15 luglio 1900 — Procédé et dispositifs perfectionnés pour régler ou contrôler les commutateurs électriques — per anni 6 — 129.183 — 29 ottobre

Francken ing. — Bruxelles — 22 luglio 1900 — Pile électrique constante à grand débit — per anni 3 — 129.188 — 29 ottobre.

Cellino & Micheli — Livorno — 20 luglio 1900 — Fototelegrafo — per anni 1 — 129.218 — 29 ottobre.

Tocco — San Remo (Porto Maurizio) — 31 luglio 1900 — Sistema di disposizione di una comunicazione telefonica multipla per evitare collisioni ferroviarie, trasmettere segnali ed ordini di servizio e simili scopi — per anni 2 — 129 224.

Società Hillairet Huguet — Parigi — 1° agosto 1900 — Nouveau système de commutateur limiteur d'accélération pour rhéostat de démarrage — per anni 6 — 129.243 — 8 novembre.

Puluj d. r. prof. — Praga — 24 luglio 1900 — Station téléphonique pour lignes à haute tension — per anni 6 — 130.1 — 8 novembre.

Société Anonyme pour la transmission de la force par l'électricité — Parigi — 26 luglio 900 — Nouveau transformateur redresseur (système Hutin e Leblanc) — per anni 6 — 130.4 — 8 novembre.

Compagnie d'Electricité Thomson-Houston de la Mediterranée — Bruxelles — 3 agosto 190) — Nouveau système de distribution électrique — per anni 6 — 139.18 — 13 novembre.

Società Actiengesellschaft Electricitätswerke (vorm. **O. L. Kummer e C.**) — Dresda — 11 agosto 1900 — Paratonnerre en forme de cornes — per anni 15 — 130.124 — 28 novembre.

Cheval D. e Lindeman prof. — Bruxelles — 4 agosto 1900 — Accumulateur — per anni 6 — 130.132 — 28 novembre.

Tice, Urmson, Parsons e Hull — Now-Brunswick (S. U. di America) — 1° agosto 1900 — Relais téléphonique — per anni 6 — 130.236 — 28 novembre.

Società Berl. Accumulatorem u. Electricitäts Gesellesohaft m. b. H. — Berlino — 16 agosto 1900 — Processo per la formazione di lastre per accumulatori — per anni 1 — 130.173 — 29 novembre.

Société des Télégraphes Multiplex, système E. Mercadier — Parigi — 11 agosto 1900 — Système collecteur distributeur et extincteur automatique de courants électriques ondulatoires ou alternatifs — per anni 6 — 130.188 — 29 novembre.

Chevriaux — Lione — 13 agosto 1900 — Interrupteur avec ou sans plomb fusible pour boite coupe-circuit de cables souterrains et autres appareillages de haute tension — per anni 6 — 139.200 — 29 novembre.

Saldana ing. — Parigi — 16 agosto 1900 — Système de freinage des compteurs électriques — per anni 15 — 130.242 — 7 dicembre.

Petrò — Ivrea — 21 agosto 1900 — Perfezionamenti nei ganci porta-isolatori per condutture elettriche — per anni 3 — 131.10 — 7 dicembre.

Allgemeine Elektricitäts Gesellschaft — Berlino — 20 agosto 1900 — Modo di inserzione per lampade Nernst e lampade a vuoto — per anni 15 — 131.13 — 7 dicembre.

Heilmann — Parigi — 27 agosto 1900 — Mode de fabrication des électrodes d'accumulateurs — per anni 1 — 131 34 — 9 dicembre.

Helios Elektricitäts Aktiengesellschaft — Colonia (Germania) — 1° settembre 1900 — Transformateur pour courants alternatifs polyphases — per anni 6 — 131.37 — 9 dicembre.

Lorain ing. — Parigi — 23 agosto 1900 — Système de supports tubulaires pour lignes électriques — per anni 15 — 131.45 — 9 dicembre.

Cauderay — Losanna — 3 settembre 1900 — Interrupteur régolateur automatique pour circuits électriques — per anni 6 — 131.62 — 12 dicembre.

Urbini ing. — Venezia — 31 agosto 1900 — Trasmettitore e ricevitore elettrico accoppiato — per anni 2 — 131 64 — 12 dicembre.

Bull ing. — Köln (Germania) — 27 agosto 1900 — Procédé pour la transmission simultanée des plusieurs télégrammes par un fil de ligne unique ou par des appareils télégraphiques voisins à étincelles — per anni 6 — 131.70 — 12 dicembre.

Mugnai — Milano — 29 agosto 1900 — Innovazione negli apparecchi indicatori per stazioni elettriche — per anni 3 — 131.86 — 12 dicembre.

Dick — Brighton (Inghilterra) — 6 settembre 1900 — Metodo ed apparecchio per inserire misuratori elettrici in circuiti a tre fili — per anni 15 — 131.157 — 20 dicembre.

Froggio e Cassitto — Napoli — 10 settembre 1900 — Interruttore elettro-magnetico per l'alimentazione delle vetture elettriche per tramvie a mezzo di contatti superficiali — per anni 3 — 131.159 — 20 dicembre.

Aktiengesellschaft Brown, Roveri e C.ie — Baden (Svizzera) — 12 settembre 1900 — Bobina con doppio collettore per dinamo a corrente continua — per anni 1 — 131.188 — 21 dicembre.

Celestre — Siracusa — 15 ottobre 1900 — Accumulateurs pour automobiles — per anni 3 — 131.192 — 21 dicembre.

Siemens et Halske Aktien Gesellschaft — Berlino — 14 settembre 1900 — Récepteur pour la télégraphie rapide automatique — per anni 15 — 131.205 — 22 dicembre.

CRONACA E VARIETÀ.

Premio di lire cinquemila. — La Società d'Incoraggiamento di Padova, ha aperto il concorso al premio di lire cinquemila, della fondazione Pezzini-Cavalletto, per una memoria inedita sul seguente tema:

Considerare con uno studio completo teorico-pratico quali sieno allo stato attuale i risultati dell'impiego dell'energia elettrica alla trazione ferroviaria e congeneri nei diversi paesi, indicando dal punto di vista tecnico-economico il modo migliore per giungere ad utilizzare a questo scopo le forze idrauliche inoperose esistenti in Italia.

Al concorso non possono partecipare che italiani.

Esso rimane aperto a tutto il 30 giugno 1903. Entro tale termine le rispettive memorie dovranno essere trasmesse, franche di porto, all'ufficio di Presidenza della Società d' Incoraggiamento nella sua sede in Padova.

Le memorie dovranno essere anonime, e venir contraddistinte da un motto ripetuto sopra una scheda suggellata, contenente il nome, il cognome e domicilio dell'autore.

Sarà aperta la sola scheda della memoria premiata, e tutti i manoscritti rimarranno nell'archivio

sociale, a corredo del proferito giudizio, con facoltà agli autori di farne trarre copia a loro spese.

La proprietà di tutte le memorie, compresa la premiata, resterà ai rispettivi autori.

Entro tre mesi dalla chiusura del concorso una giurìa composta di cinque persone, notoriamente competenti, che sarà eletta da apposita Commissione, già costituita, dovrà deliberare sul concorso.

Qualora essa ritenga uno dei lavori presentati meritevole di premio, questo sarà consegnato, col relativo diploma, al vincitore del concorso entro un mese dalla pubblicazione del giudizio.

Il giudizio sarà inappellabile, ed il premio indivisibile.

La relazione della giurìa sarà resa pubblica a mezzo della stampa.

Associazione fra esercenti imprese elettriche in Italia. — Il giorno 11 del passato maggio, ha avuto luogo nel ridotto del teatro alla Scala a Milano, gentilmente concesso dal Municipio, la terza Assemblea annuale di questa crescente Associazione, alla quale appartengono ora 67 Società e Ditte esercenti le 114 maggiori imprese elettriche in Italia. Erano rappresentate nell'assemblea 42 Società e Ditte associate.

Furono approvate senz'altro le relazioni del Consiglio direttivo e del Collegio dei revisori sull'anno scorso sociale come il bilancio consuntivo dell'esercizio passato e quello preventivo per l'anno venturo.

All'unanimità dei voti, si confermò per l'anno sociale 1901-02, il Consiglio direttivo composto dai signori: Franz Fieseler, presidente; ing. Carlo Esterle, vice presidente; avv. Maurizio Capuano, ing. Emilio Piazzoli, ing. Raffaele Pinna.

Dietro invito della Società generale per l'illuminazione di Napoli fu deliberato che la prossima assemblea annuale abbia luogo a Napoli.

Prima di entrare nelle discussioni dell'ordine del giorno, l'ing. Guido Semenza della Società Edison di Milano, tenne una interessantissima conferenza su argomenti di indole pratica di esercizi elettrici, trattando degli errori negli istrumenti di misura, di diversi isolatori per alta tensione, delle lampade ad incandescenza e dando qualche dato riguardante la nuova lampada ad incandescenza Osmium.

Le discussioni all'ordine del giorno che avevano per argomento le interpretazioni della legge del 1894, l'inesauribile questione delle tasse ed imposte, i dazi doganali, ecc. furono molto animate, così che diverse discussioni, per mancanza di tempo, doverono essere rimandate ad una prossima Assemblea. Fu discusso anche a lungo la questione dell'assicurazione contro gli infortuni.

Associazione Elettro-tecnica Italiana (*Sezione di Roma*). — Con le conferenze del dott. Manzetti e dell'ing. Giorgi ha avuto termine la 2ª serie di conferenze indette con tanto successo da questa Sezione.

Il dott. Manzetti parlò molto dottamente delle *Ipotesi sulla natura dell'elettricità*, e l'ing. Giorgi fece la « *Storia della dinamo dalle sue origini fino ad oggi* »; egli divise la conferenza in due parti per poter trattare l'argomento con quella estensione ch'esso richiedeva; ambedue le interessanti conferenze dell'ing. Giorgi furono illustrate da bene appropriate proiezioni luminose.

Marconi in America. — È assicurato che il viaggio fatto recentemente dal Marconi in America ebbe per iscopo l'impianto di stazioni telegrafiche sulle coste Americane, per poter così comunicare a distanza coi piroscafi provenienti dall'Europa.

Le nazioni europee, in primo luogo l'Inghilterra, hanno seguito ed adottato con successo il sistema del Marconi; gli Stati Uniti ne cominciano ora soltanto ad approfittare dopo averne constatato la grande opportunità, anche dal punto di vista commerciale.

Il Governo di Washington si è messo anche d'accordo col Marconi affinchè questi si occupi della collocazione degli apparecchi a bordo delle navi da guerra della Marina federale.

In breve le navi in arrivo dall'Europa potranno inviar messaggi sulle coste di New-Jork a 200 miglia di distanza e il Marconi spera di oltrepassare e raddoppiare presto questo limite.

Parla anche di trovar un modo di telegrafare a traverso l'Atlantico senza bisogno di cavi sottomarini.

Ne avverrebbe una diminuzione grandissima nel prezzo di trasmissione dei telegrammi; forse il costo di un messaggio sarebbe dieci volte inferiore a quello attuale, senza contare che nessun ostacolo verrebbe ad impedire la trasmissione delle notizie a traverso l'Oceano.

La vittoria del Marconi potrebbe dirsi in questo caso completa.

Il telegrafo senza fili nell'Estremo Oriente. — Secondo notizie di fonte russa sembra che le navi russe della squadra del Pacifico possano comunicare, mediante apparecchi di telegrafia senza fili, con la città di Takou malgrado che alcune di esse siano ancorate a più di 12 km. dalla costa Cinese.

Il telegrafo senza fili nella Spagna. — Anche la Spagna vuol far onore al telegrafo Marconi.

A quanto pare saranno collocati dal Marconi degli apparecchi per telegrafo senza fili tra la Spagna le Canarie e le Baleari. Di più lo stesso sistema funzionerà tra alcuni punti delle coste Marocchine e i porti di Algesiras e Tarifa.

Perfezionamenti nel coherer. — L'esperienza ha dimostrato che le interruzioni di contatto in un coherer sono più rapide e perfette allorchè i metalli adoperati per elettrodi e limatura sono meglio temprati.

In un nuovo coherer, recentemente patentato in Germania, gli elettrodi hanno la loro superficie agente, di acciaio oppur di ghisa; la limatura è di acciaio. Questa scelta è stata fatta certamente perchè questi metalli hanno la proprietà di poter essere perfettamente puliti.

Linea telefonica Milano-Zurigo. — Dal Ministro delle poste e dei telegrafi è stato presentato un progetto di legge per la spesa straordinaria di L. 51,000 allo scopo di riunire telefonicamente Milano con Zurigo, via Chiasso. Sono già stati nominati i commissari degli uffici, e si ritiene che tale progetto, riferendosi ad una linea telefonica internazionale, sarà senz'altro approvato.

Ferrovia elettrica Brescia-Caffaro-Trento. — Sarà presto dato principio ai lavori per la trazione e conduttura di questa nuova linea elettrica. Il Comitato promotore di questa ferrovia ha ceduto la forza del Caffaro ai signori commendator Erba, dott. cav Zironi e Curletti di Milano. Questi si sono obbligati di mettere a disposizione del Comitato e quindi del Municipio di Brescia, 800 cav. elettrici effettivi per la durata di un trentennio.

Questa forza, devoluta alla linea elettrica, non è tutta quella che si ricava dal Caffaro; quindi i detti signori hanno altresì l'obbligo di applicare la rimanente forza ad uso industriale; ne faranno un'applicazione alla produzione della soda e dei prodotti elettrolitici.

Anche lo stabilimento elettro-chimico verrà in breve costruito, e la provincia di Brescia verrà a godere del doppio vantaggio, della linea elettrica e del nuovo stabilimento che darà un importante sviluppo al lavoro e all'industria di questa regione.

Ferrovia elettrica Monte Amiata-Santa Fiora. — La domanda di concessione per questa nuova linea elettrica fu testè presentata al R. Ispettorato. La linea avrebbe un percorso di 27 km.; viene domandato un sussidio di L. 5000 al km. per un periodo di concessione di 50 anni.

Ferrovia elettrica Castelraimondo-Camerino. — Questa nuova linea elettrica già progettata potrà col tempo essere costruita, poichè il comune di Camerino ha disposto di dare per la sua attuazione un sussidio annuo di L. 10,500 per 70 anni.

Nuova tramvia elettrica. — È stata testè autorizzata per l'esercizio la linea tramviaria elettrica Livorno-Montenero. Sentiamo poi che verrà messa presto in esercizio.

Linea elettrica Bologna-San Felice. — Questa linea ha cominciato col 1° maggio il servizio economico ottenendo un risultato ottimo per il gran numero di viaggiatori che hanno subito approfittato dei vantaggi di questa linea. Si è quindi dovuto chiedere un aumento di treni e il R. Ispettorato non ha avuto difficoltà di accordarlo.

Tramvie elettriche alla Spezia. — Il progetto e la domanda di autorizzazione per l'esercizio delle tramvie elettriche tra la Spezia e i dintorni è stato presentato al R. Ispettorato.

Il carburo di calcio e il brevetto Bullier. — I brevetti Bullier per la produzione industriale del carburo di calcio, che furono tanto contrastati e che si attirarono un processo che tendeva al loro annullamento, hanno ora finalmente trionfato. Il tribunale francese ha dichiarato brevettato il nuovo prodotto *Carburo di Calcio cristallizzato*: $C_a\ C_2$ aggiungendo che potevano essere resi brevettabili anche i processi per ottenerlo.

Questa decisione fu confermata con la sentenza emessa dalla Corte di Parigi, e il ricorso in appello delle Società contrarie al brevetto Bullier, fu così respinto.

Questo giudizio ha provocato vivaci discussioni in Francia.

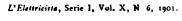
Se ne rileva sopratutto l'accaparramento assoluto, ma divenuto ora legale, della intiera industria del carburo e le contraffazioni non potranno più avvenire senza incorrere nella trasgressione alla legge a meno che non si sia ottenuta una licenza di fabbricazione.

Ma la discussione è molto più viva nel campo economico, circa la produzione e i prezzi che può venir ad assumere il carburo. Le preoccupazioni degli industriali del resto possono venir giustificate dal fatto che l'industria del carburo non ha ancora raggiunto una esistenza sicura e tranquilla, e la questione dei brevetti può comprometterne in qualche modo lo sviluppo.

Derivazioni d'acqua. — La prefettura di Torino ha accordato alla « Società piemontese per la fabbricazione del carburo di calcio » la concessione di derivare 40 moduli di acqua in sponda sinistra del torrente Grand'Elva o di Cogne, mediante diga stabile fra il ponte Chevrill e la borgata di Pont d'El nel territorio di Aymavilles, sviluppante la forza massima di HP 13.333, da impiegarsi pel trattamento con l'elettricità del minerale di ferro delle miniere di Cogne, nello stabilimento da impiantarsi presso lo sbocco del canale nel comune di Aymavilles.

Prof. **A. BANTI**, *Direttore responsabile*.

Roma, 1901 — Tip. Elzeviriana.

ANNO X. ROMA 1° LUGLIO 1901 VOL. X. NUM. 7.

L'ELETTRICISTA

RIVISTA MENSILE DI ELETTROTECNICA

METODO PER LA RAPIDA DETERMINAZIONE DELLE ARMONICHE

DI UNA OSCILLAZIONE COMPLESSA

1. Nello studio delle correnti alternate, come in quello delle vibrazioni sonore, si incontrano spesso delle forme complesse di oscillazioni che occorre analizzare. È noto che tali forme complesse si possono considerare come risultanti da un certo numero di armoniche sovrapposte alla oscillazione fondamentale; ossia che una funzione periodica di forma qualsiasi è esprimibile mediante una serie di Fourier, cioè mediante una somma di termini proporzionali ai seni e ai coseni di archi multipli.

$$(1) \qquad y = A_1 \operatorname{sen} x + A_2 \operatorname{sen} 2x + A_3 \operatorname{sen} 3x + \ldots\ldots$$
$$+ B_1 \cos x + B_2 \cos 2x + B_3 \cos 3x + \ldots\ldots$$

L'analisi della oscillazione consiste nella determinazione di un certo numero di coefficienti A e B. Per eseguire in modo rapido e semplice questa determinazione furono

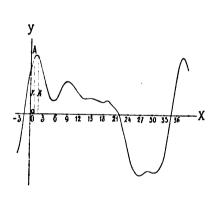



Fig. 1.

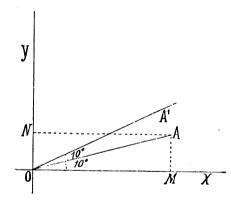



Fig. 2.

escogitati diversi metodi (1) ed anche alcuni apparecchi meccanici. Qui mi propongo di esporre un metodo che io ho applicato e che credo nuovo e assai più semplice, spedito e preciso degli altri a me noti.

2. Ricordo anzitutto quali sono e come si deducono le espressioni che servono al calcolo dei coefficienti A e B.

Se moltiplichiamo i due membri della (1) per sen $m\,x$ ed eseguiamo l'integrale

$$\int_0^{2\pi} y \operatorname{sen} m\,x\,d\,x$$

(1) V. FISCHER-HINNEN. *Elektrotechinische Zeitschrift*, 9 maggio 1901. - HOUSTON e KENNELLY, *Electrical World*, 1898, v. 31.

è facile vedere che degli integrali ottenuti dal secondo membro rimane solo quello di ordine *m;* gli altri vanno tutti a *o;* il valore di questo unico termine è

$$A_m \int_0^{2\pi} \text{sen}^2\, m\, x\, d\, x = \pi\, A_m$$

onde

$$A_m = \frac{1}{\pi} \int_0^{2\pi} y \text{ sen } m\, x\, d\, x;$$

analogamente

$$B_m = \frac{1}{\pi} \int_0^{2\pi} y \cos m\, x\, d\, x\ .$$

Il calcolo approssimato di queste espressioni è molto semplice ma piuttosto lungo, sebbene forse preferibile a taluni dei metodi proposti. Per eseguirlo si divide la circonferenza in n piccole parti $\Delta\, x = \frac{2\,\pi}{n}$ per ciascuno dei punti di divisione, si calcolano i valori di *sen* x e di y, se ne eseguisce il prodotto, e poi si fa la somma di tutti i prodotti ottenuti e la si moltiplica per $\frac{2}{n}$. Il risultato è il valore di A. Moltiplicando poi i medesimi valori di y per *sen* $2\,x$ invece che per *sen* x e ripetendo le medesime operazioni si ottiene A_2; e così via per gli altri valori A_3 ecc. In modo analogo si procede per i B. Come si vede, si tratta di un gran numero di operazioni assai laboriose, le quali vengono in gran parte risparmiate col metodo seguente.

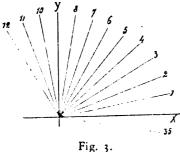



Fig. 3.

3. Il dato del problema è la linea della fig. 1, la quale rappresenta il digramma cartesiano della funzione periodica da analizzare.

Per spiegare il metodo, traccio due assi ortogonali (fig. 2) $O\,X$, $O\,Y$. Dal punto di intersezione O conduco un raggio vettore $O\,A$ uguale in lunghezza ad una ordinata $O\,A$ della curva della figura 1 e facente coll'asse $O\,X$ un angolo $A\,O\,X$ uguale all' ascissa x del punto A (fig. 1). Le due projezioni di $O\,A$ (fig. 2) sui due assi $O\,Y$, $O\,X$, cioè $A\,M$, $A\,N$ sono i valori di y *sen* x e di y *cos* x. Se invece la lunghezza $O\,A$ è riportata nella direzione $O\,A'$ facente con $O\,X$ un angolo doppio, le projezioni di $O\,A'$ sono y *sen* $2\,x$ y *cos* $2\,x$; e così di seguito.

4. Ciò premesso, il metodo si può senz'altro mettere in pratica nel modo seguente.

Sopra un foglio di carta millimetrata si preparano tanti raggi partenti da un punto e facenti tra di loro angoli uguali, ad esempio, di 10° (fig. 3). L' intero periodo della linea della fig. 1 si divide pure in 36 parti uguali, corrispondenti alle ordinate $y_1\, y_2$ (fig. 1). Si dà ad un compasso un'apertura uguale all'ordinata y_1, la si porta secondo il primo raggio 1 (fig. 3) e si leggono senz'altro sulla carta millimetrata le projezioni $A\,M$, $A\,N$; (fig. 2) i numeri letti si scrivono immediatamente nella tabella I; il primo nella colonna 3, il secondo nella colonna 9, ciascuno nella suddivisione di sinistra, oppure in quella di destra, secondo che il valore delle dette projezioni sia positivo oppure negativo. Poi si gira il compasso sul raggio 2 e si leggono le projezioni, che si riportano analogamente nelle colonne 4 e 10; e così si seguita colla medesima apertura del compasso per tanti raggi quanti sono i coefficienti A e B che si vogliono determinare; nella tabella I ne sono registrati 6. È chiaro che questa registrazione non esige che il tempo necessario alla materiale lettura e scrittura, non richiedendosi alcuna costruzione nè operazione, e che per calcolare 20 coefficienti invece di 12 non si impiega che pochissimo tempo di più.

Dopo scritta la prima linea della tabella I, si dà al compasso l'apertura y_2 e la si riporta sui raggi 2, 4, 6 .. 12, scrivendo nella 2ª linea (colonne 1ª e 7ª, 2ª e 8ª...) le letture delle projezioni fatte a due a due per ogni direzione del raggio. L'apertura y_3 si riporterà sui raggi 3, 6, 9... 18 e così di seguito fino al giro dell'intera circonferenza.

Riempiuta così la tabella I, si fanno le somme di tutte le colonne; queste somme sono scritte nella linea S; si sottraggono le somme negative dalle positive e si ottiene il risultato scritto nella linea Σ.

Essendosi divisa la circonferenza in 36 parti, il valore angolare di ciascuna è $\frac{2\pi}{36}$. Le (2) acquistano la forma approssimata

$$A_m = \frac{1}{18} \sum y \operatorname{sen} m x$$

$$B_m = \frac{1}{18} \sum y \cos m x$$

Queste sommatorie non sono che le Σ della tabella I; onde, dividendo le Σ per 18 si ottengono senz'altro i coefficienti A e B scritti nella linea C.

La carta millimetrata del commercio è sufficiente per lo scopo; ma si verifica però quasi sempre un difetto, che è facilmente correggibile. Le divisioni in un senso sono sempre un po' più lunghe che nel senso perpendicolare; però, almeno in un foglio non troppo lungo, il rapporto si trova molto approssimativamente costante. Supponiamo allora che le ordinate y si siano misurate, ad esempio, nel senso delle OX, come è avvenuto nel caso della tabella I; allora tutte le projezioni sulla direzione stessa (termini dei coefficienti B) non devono subire alcuna correzione; mentre quelle in senso perpendicolare devono essere moltiplicate per il rapporto tra i numeri che, nelle due direzioni OX e OY, misurano una medesima lunghezza in parti della carta millimetrata. Nel caso nostro tale rapporto fu trovato esattamente 99/100, perciò dalle 6 prime somme Σ è sottratto l'uno per cento del valore trovato. I coefficienti A riportati nella linea C sono già corretti.

5. La tabella I è riportata per esteso non solo per dare un esempio della disposizione adottata per mettere rapidamente in pratica il metodo; ma anche per mostrare quale sia la precisione che si può aspettare dal metodo stesso; e a dir vero tale precisione, sebbene le letture fossero fatte assai rapidamente e senza speciale cura, risultò superiore a quanto io stesso avessi supposto.

La linea della fig. 1 è stata tracciata assumendo pei coefficienti i valori arbitrari

$$A_1 = 1 \qquad A_2 = \frac{1}{3} = 0{,}333 \qquad A_3 = 0 \qquad A_4 = \frac{1}{5} = 0{,}200$$

$$A_5 = \frac{1}{7} = 0{,}143 \qquad A_6 = 0\ .$$

$$B_1 = 0\ , \qquad B_2 = \frac{1}{2} = 0{,}500\ , \qquad B_3 = \frac{1}{4} = 0{,}250 \qquad B_4 = \frac{1}{6} = 0{,}167$$

$$B_5 = \frac{1}{8} = 0{,}125 \qquad B_6 = 0\ .$$

Le ordinate ottenute per somma mediante la (1) sono scritte nella seconda colonna della tabella I. Le differenze tra i valori assunti dei coefficienti e quelli calcolati col mio metodo sono di qualche millesimo appena, come risulta dalla tabella II; e dimostrano che il metodo dà un'ottima approssimazione.

Tabella I.

1	2	3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14	
	y	A_1		A_2		A_3		A_4		A_5		A_6		B_1		B_2		B_3		B_4		B_5		B_6	
		+	−	+	−	+	−	+	−	+	−	+	−	+	−	+	−	+	−	+	−	+	−	+	−
1	+ 142.0	24.0	..	48.1	..	70.4	..	90.6	..	108.0	..	121.4	..	139.5	..	133.2	..	122.9	..	108.5	..	91.0	..	70.6	..
3	+ 149.9	48.0	..	89.9	..	121.1	..	137.5	..	137.5	..	121.0	..	131.9	..	107.5	..	70.0	..	24.2	..	..	24.2	..	70.3
4	+ 109.2	54.1	..	94.0	..	108.4	..	94.0	..	54.5	..	0.0	..	94.2	..	54.3	..	0.0	..	..	54.7	..	95.0	..	109.8
5	+ 67.9	43.5	..	66.6	..	58.8	..	23.2	..	..	23.0	..	57.7	52.0	..	12.0	.	..	34.5	..	64.3	..	64.0	..	34.0
6	+ 38.9	29.5	..	37.9	..	19.5	..	..	13.0	..	36.2	..	33.3	24.5	..	..	7.7	..	33.6	..	36.8	..	13.6	19.5	..
7	+ 33.7	29.0	..	29.0	..	0.0	..	..	29.0	..	28.8	..	0.0	16.6	..	..	17.0	..	34.1	..	17.0	17.0	..	33.9	..
8	+ 48.5	45.0	..	31.0	..	..	23.9	..	47.0	..	8.8	41.6	..	16.3	..	..	37.0	..	42.0	8.1	..	47.8	..	24.0	..
9	+ 69.1	67.2	..	23.7	..	..	58.6	..	43.5	44.0	..	59.3	..	12.0	..	..	65.0	..	34.4	53.0	..	53.0	..	..	34.6
10	+ 81.0	80.3	..	..	0.0	..	80.2	..	0.0	80.3	..	0.0	..	0.0	..	..	81.0	..	0.0	81.0	..	0.0	..	..	81.0
11	+ 77.0	76.3	..	..	26.3	..	66.5	49.6	..	49.8	..	..	66.5	..	13.2	..	73.1	38.9	..	59.6	..	..	59.7	..	39.0
12	+ 63.7	59.4	..	..	40.4	..	31.5	62.2	..	..	10.8	..	54.5	..	21.6	..	49.0	55.0	..	11.0	..	..	62.9	31.6	..
13	+ 48.1	41.5	..	..	41.5	..	0.0	41.5	..	..	41.2	..	0.0	..	24.2	..	24.2	48.1	..	..	..	..	24.5	48.1	..
14	+ 38.8	29.6	..	..	37.8	19.4	..	13.0	..	..	36.1	33.5	..	..	25.0	..	7.0	33.6	..	..	24.1	13.2	..	19.0	..
15	+ 37.0	23.5	..	..	36.0	32.0	..	..	12.4	..	12.5	31.8	..	..	28.2	6.3	..	18.2	..	..	36.3	34.5	..	..	18.3
16	+ 38.4	19.4	..	..	33.0	38.4	..	..	33.0	19.4	..	0.0	..	..	33.5	19.2	..	0.0	..	..	34.6	33.0	..	..	38.4
17	+ 38.0	13.0	..	..	24.0	33.0	..	..	37.2	37.4	..	..	32.6	..	36.1	29.0	..	..	19.2	6.5	19.2	6.5	..	..	19.2
18	+ 34.1	6.0	..	..	11.5	17.0	..	..	21.5	26.2	..	..	29.2	.	34.0	32.0	..	..	29.7	26.0	..	..	22.0	17.0	..
19	+ 29.2	0.0	..	..	0.0	0.0	..	..	0.0	0.0	..	..	0.0	..	29.2	29.2	..	..	29.2	29.2	..	..	29.2	29.2	..
20	+ 39.0	..	6.1	12.3	..	..	17.8	23.2	..	..	27.2	31.1	..	..	36.0	33.8	..	..	31.2	27.3	..	..	23.3	17.8	..
21	+ 23.7	..	8.0	15.2	..	..	20.4	23.4	..	..	23.0	20.7	..	..	22.5	18.0	..	..	12.0	4.0	..	4.0	..	..	12.0
22	+ 16.5	..	8.0	14.6	..	..	16.4	14.1	..	..	8.2	0.0	..	..	14.1	8.0	..	..	0.0	..	8.4	14.0	..	..	16.5
23	− 2.5	1.6	..	..	2.5	2.1	..	..	1.0	..	1.0	2.0	..	2.0	..	..	0.6	..	1.1	2.5	..	..	2.0	1.5	..
24	− 35.6	26.7	..	..	35.0	17.4	..	12.0	..	..	33.3	30.4	..	23.1	..	6.0	..	..	30.5	33.5	..	..	12.0	..	17.7
25	− 77.3	66.2	..	..	66.5	0.0	..	66.2	..	..	66.5	0.0	..	38.8	..	38.9	..	..	77.1	39.0	..	39.0	..	..	77.2
26	− 115.8	107.5	..	..	74.0	..	57.5	112.8	..	..	20.0	..	99.5	39.6	..	88.7	..	..	100.0	..	20.0	114.4	..	..	57.8
27	− 140.4	136.6	..	..	48.0	..	121.0	89.3	..	89.0	..	..	120.7	24.6	..	132.4	..	..	70.2	..	107.1	108.0	..	70.0	..
28	− 147.6	146.1	..	..	0.0	..	146.2	0.0	..	146.2	..	..	0.0	0.0	..	148.0	..	..	0.0	..	147.3	0.0	..	147.9	..
29	− 143.3	139.7	..	48.5	..	..	123.4	..	91.6	91.3	..	122.7	..	..	24.8	135.0	..	71.8	..	..	109.5	..	109.8	71.3	..
30	− 138.0	128.0	..	87.5	..	..	68.5	..	134.5	..	23.7	118.5	..	..	47.0	106.0	..	119.6	..	..	24.0	..	135.6	..	69.0
31	− 137.9	118.3	..	118.0	..	..	0.0	..	118.5	..	118.5	0.0	..	..	69.0	69.1	..	138.2	..	69.0	..	..	68.6	..	138.0
32	− 139.4	105.7	..	136.0	..	68.8	..	..	47.5	..	130.0	..	120.0	..	89.7	24.5	..	121.0	..	131.2	..	47.7	..	.	69.3
33	− 130.3	82.7	..	126.8	..	111.2	..	43.8	..	..	44.2	..	112.0	..	99.6	..	22.5	65.2	..	122.5	..	122.6	..	65.1	..
34	− 97.5	48.4	..	83.6	..	96.4	..	83.5	..	48.4	..	..	0.0	..	84.6	..	48.9	0.0	..	49.1	..	85.0	..	98.3	..
35	− 37.9	12.6	..	23.7	..	32.3	..	37.0	.	37.0	..	32.5	..	..	35.4	..	28.9	..	19.0	..	6.9	6.9	..	19.1	..
36	+ 36.9	..	6.3	..	12.4	..	18.2	..	23.0	..	27.7	..	31.2	36.0	..	34.1	..	31.7	..	28.5	..	23.7	..	18.5	..
	+ 104.2	..	0.0	..	0.0	..	0.0	.	0.0	..	0.0	..	0.0	104.2	..	104.2	..	104.2	..	104.2	..	104.2	..	104.2	..
	S	1809.4	28.4	1086.4	488.9	846.2	850.1	1016.9	652.7	969.0	719.9	766.5	757.2	755.3	767.7	1369.4	461.9	1038.4	597.8	1017.9	710.2	965.5	746.4	906.6	902.1
		− 28.4		− 488.9		− 850.1		− 652.7		− 719.9		− 757.2		− 767.7		− 461.9		− 597.8		− 710.2		− 746.4		− 902.1	
	Σ	+ 1781.0		+ 597.5		3.9		+ 364.2		+ 249.1		+ 9.3		− 12.4		+ 907.5		+ 440.6		+ 307.7		+ 219.1		+ 4.5	
	Δ	17.8		6.0		0.0		3.6		2.5		0.1													
	Σ'	+ 1798.8		+ 603.5		− 3.9		+ 367.8		+ 251.6		+ 9.4													
	C	0.999		0.335		− 0.002		0.204		0.140		0.005		− 0.007		0.504		0.245		0.171		0.122		0.003	

TABELLA II.

	CALCOLATI	ASSUNTI	DIFFERENZE		CALCOLATI	ASSUNTI	DIFFERENZE
A_1	0.999	1.000	— 0.001	B_1	— 0.007	0.000	— 0.00
A_2	0.335	0.333	+ 0.002	B_2	0.504	0.500	+ 0.00 4
A_3	— 0.002	0.000	— 0.002	B_3	0.245	0.250	— 0.005
A_4	0.204	0.200	+ 0.004	B_4	0.171	0.167	+ 0.004
A_5	0.140	0.143	— 0 003	B_5	0.122	0.125	— 0.003
A_6	0.005	0.000	+ 0.005	B_6	0.003	0.000	+ 0.003

Il calcolo, eseguito come ora ho detto, richiede meno di un'ora e mezza di tempo, e con poco più si calcolerebbero diversi altri coefficienti. Accontentandosi di una approssimazione minore, ad esempio, dividendo la circonferenza in 18 parti invece che in 36, si risparmierebbe quasi la metà del tempo e si otterrebbero i valori:

A	0.999	0.338	0.005	0.209	0.137	0.010
B	0.014	0.508	0.241	0.175	0.112	0.005

che differiscono quasi tutti meno di un centesimo dai valori assunti e quindi possono bastare in molti casi (il calcolo si farebbe in meno di 50 minuti).

Notiamo che generalmente, nei casi pratici, mancano nella serie (1) i termini d'ordine pari perchè la parte negativa della curva è di solito uguale alla positiva.

M. ASCOLI.

Pan-American Exposition a Buffalo

Per mezzo di uno dei suoi rappresentanti, l'American Institut of Electrical Engineers, alla chiusura del Congresso elettrico di Parigi del 1900, invitò tutti gl'ingegneri elettricisti a recarsi a Buffalo per il Congresso « Pan-American » che, inaugurato nel passato maggio, durerà sino al novembre del 1901.

Questo Congresso è stato promosso dagli ingegneri americani, che visitarono l'Europa nel 1900, per le cortesi accoglienze ed i benefizi ricevuti dai loro colleghi europei.

L'American Institut of Electrical Engineers ha deciso di tenere le principali riunioni a Buffalo nel mese di agosto ed ha abbozzato un programma per le riunioni, per le visite alle officine ed agli stabilimenti più importanti.

Ecco lo schema del programma:

Il 14 agosto si terrà a New-York una riunione fra gli ingegneri del « The American Institut » e quelli d'Europa; di poi, servita una colazione, avrà luogo una gita in battello. I due giorni seguenti saranno spesi per visitare i lavori più importanti ed i varii stabilimenti della città e delle vicinanze; nella sera di uno di questi due giorni sarà offerto un gran banchetto.

Il comitato ha stabilito il 18 agosto di recarsi, dopo una gita sull'Hadron, ad Albany onde andare a Schenectady per visitare i lavori della General Electric Company.

Di qui gli ingegneri con un treno speciale partiranno per Buffalo, ove il martedì mattina sarà tenuta l'adunanza generale nel Temple of Music. Nei tre giorni seguenti si faranno adunanze per leggere e discutere sulle memorie presentate al Congresso.

Il programma destina un giorno intero, se è possibile, per un'escursione al Niagara Falls, per vedere i vari stabilimenti elettrici che ivi si trovano,

Il Congresso durerà probabilmente sino al 24 agosto.

Chi poi desiderasse visitare ancora altre città potrà ricevere le necessarie informazioni dal segretario dell'Institut e dai membri residenti a New-York ed a Buffalo.

Qualora le date suggerite in questo programma non fossero convenienti per gli ingegneri, che vorranno intervenire al Congresso, l'American Institut of Electrical Engineers prega di essere avvertito per poter fare i cambiamenti opportuni.

La cortesia colla quale l'Istituto Americano degli Ingegneri elettricisti invita i colleghi europei a questo Congresso, è veramente esemplare. Noi auguriamo che molti ingegneri italiani si rechino in America a vedere ciò che di grande e di ardito si fa da quel popolo giovane, forte e simpatico, affinchè, tornati in Italia, entrino con maggior vigoria nella lotta di redenzione industriale del nostro paese.

G. B.

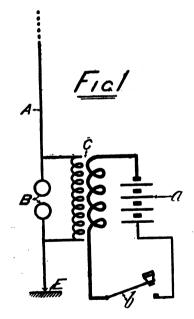
Sulla Telegrafia senza fili con Apparecchi accordati

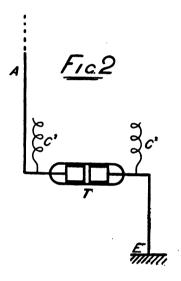
LETTURA FATTA PRESSO LA "SOCIETY OF ARTS„ DI LONDRA

I rapidissimi progressi della telegrafia attraverso lo spazio continuano a richiamare l'attenzione su questo attraente argomento. Quanto ieri era ritenuto impossibile oggi non lo è più, le difficoltà che ancora consideriamo quasi insuperabili possono essere domani rimosse.

Il numero degli sperimentatori in questo campo è aumentato, e molti, che, tempo fa, avean poca fiducia nella pratica utilità della telegrafia senza fili, hanno ora mutato parere e stanno occupandosene attivamente.

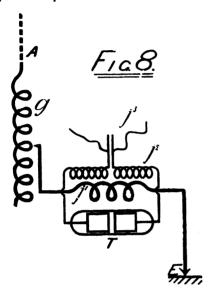
Credo anzitutto necessario avvertire che secondo me gran numero d'informazioni inesatte e ingannevoli fu pubblicato di quando in quando dalla stampa quotidiana ed anche dalla scientifica. Io tenterò di correggere alcune di queste ultime.

È mia intenzione, come appare dal titolo, di descrivere dapprima completamente gli sforzi da me fatti per accordare o sintonizzare il sistema senza fili, sforzi che, mi compiaccio di dirlo, furono coronati da pieno successo.

Desidero anche ricordare una difficoltà incontrata nella pronta pubblicazione dei risultati (favorevoli o no) ottenuti nel corso dei miei esperimenti; difficoltà dipendente dal fatto che studi di questa natura non hanno il solo scopo di promuovere il progresso scientifico, ma anche e specialmente quello di rimunerare chi ha sfidato rischi e incontrato sacrifici per aiutare e promuovere il necessario lavoro sperimentale.

Si ritiene spesso possibile che nuovi metodi e risultati, se pubblicati prima di essere completamente protetti da brevetto, siano utilizzati da persone rivali che impediscano a chi spetta di trarne

il giusto guadagno. Perciò non mi fu possibile di pubblicare prontamente i metodi che mi condussero a interessanti risultati. Citando le date dei brevetti e di altre pubblicazioni, spero di poter stabilire, fino ad un certo punto, le date in cui furono messi in pratica i miei sistemi e metodi. Alcune di queste date sono più antiche di quanto si possa credere.

Nello scorso inverno ebbi l'onore di descrivere davanti alla *R. Institution* parecchi dei successi ottenuti allora nelle comunicazioni stabilite col mio sistema. È qui mia intenzione di descrivere gli ulteriori progressi, con speciale riguardo all'accordo o sintonizzazione degli apparecchi. Fino a quando non era possibile entro una data sfera, per così dire, di influenza, far funzionare che due stazioni, s'imponeva una grave limitazione alla pratica utilizzazione del sistema. Con semplici fili verticali (fig. 1 e fig. 2) congiunti direttamente col *coherer* ricevitore e colla scintilla trasmettitrice (come io facevo prima del 1898) nessun accordo soddisfacente era possibile. Era tuttavia possibile una certa

selezione di segnali se diverse stazioni adoperavano fili verticali di lunghezze molto diverse. Ad esempio, due stazioni a 8 km. con fili di 30 metri, non avrebbero disturbato altre due stazioni a 3 km. dalle prime e a 2 tra loro con fili di m. 7.

Le nuove disposizioni da me adottate nel 1898 (fig. 8), ossia la comunicazione diretta del filo aereo colla terra invece che col coherer, e l'introduzione di un opportuno trasformatore di oscillazioni collegato con un condensatore in modo da formare un risonatore accordato colle onde date da un filo di lunghezza determinata, furono passi importanti sopra la buona via.

Di questo progresso diedi ampia relazione nel discorso pronunciato nel febbraio 1900 davanti alla *R. Institution* e la relativa patente ha la data del 1° giugno 1898. Questo sistema fu anche discusso dalla stampa tecnica (1).

È notevole come eminenti scienziati e ingegneri, come il prof. Slaby e G. Kapp, che hanno avuto la cortesia di discutere i miei lavori sulla « telegrafia senza fili », siano stati tanto male informati in proposito da non sapere che questo metodo e molti altri miglioramenti del mio primitivo sistema, erano stati usati da me e dai miei assistenti per parecchi anni.

Mi spiego meglio. In una memoria sulla « telegrafia senza fili accordata o multipla » letta dal prof. Slaby di Charlottenburg il 22 dicembre 1900 e pubblicata in un numero speciale dell'*Elektrotechnische Zeitschrift* », è asserito: « Finora il seguente metodo è usato senza eccezione. Il filo ricevente è *sospeso isolato e congiunto alla sua estremità inferiore col coherer*, l'altro polo del quale è in comunicazione colla terra ».

(1) *Electrician*, vol. XLIII, pag. 48, e XLIV, pag. 555.

Il Kapp, inoltre, in una rivista dello stesso periodico afferma: « Nel sistema Slaby d'Arco, *a differenza che nel sistema Marconi, il filo ricevitore è a terra* ».

L'inesattezza di tali affermazioni risulta chiaramente se noi le paragoniamo colle descrizioni date da me quasi tre anni prima colla citata patente 1° giugno 1898, pubblicata nel luglio 1899, e pubblicamente discussa dalla stampa scientifica inglese ed estera molto tempo prima della memoria dello Slaby.

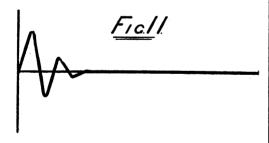
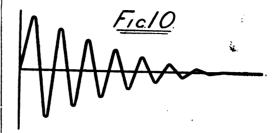
A pagina 1, linea 7, della mia descrizione, si trova il seguente passo: « Secondo questa invenzione il conduttore *non è più isolato, ma è congiunto alla terra* attraverso il primario di un rocchetto d'induzione, mentre gli estremi del coherer sono uniti a quelli del secondario, una delle congiunzioni passando attraverso un condensatore ».

Come si vede, nulla è qui detto della necessità di isolare il filo verticale del ricevitore. Se il sistema descritto non fosse stato da me adoperato, io dubito fortemente che saremmo riusciti a mantenere la comunicazione col faro galleggiante di East Goodwic nel 1899, ed attraverso la Manica nel medesimo anno, durante la riunione dell'Associazione Britannica a Dover, e a fornire all'Ammiragliato, nel 1900 ben 32 impianti, ciascuno dei quali fu collaudato ufficialmente a 100 km. (non avendosi disponibile maggiore distanza); ciò in ragione di circa 3 impianti per settimana.

Ma lasciando per ora da parte queste considerazioni, io tenterò di descrivere i diversi passi nello sviluppo del mio sistema sintonizzato. Io mi era molto tempo fa persuaso che una grande difficoltà nel raggiungimento dello scopo desiderato stava nell'azione del filo trasmittente. Una semplice sbarra diritta in cui sien provocate le oscillazioni elettriche, costituisce, come è ben noto, un ottimo radiatore di onde elettriche. Se in principio ciò era vantaggioso per ricevere a considerevole distanza dei segnali con piccola quantità d'energia, più tardi si trovò che in ciò stava l'ostacolo principale che si opponeva al conseguimento di un buon accordo. Ora, come il dott. Fleming spiega così chiaramente nelle sue conferenze sulle « oscillazioni e onde elettriche » tenute davanti a questa Società nel novembre e nel dicembre dell'anno scorso, riguardo a questa parte dell'argomento vi è un punto di grande interesse. « Ricerche sia teoriche che sperimentali dimostrano che per certe forme di conduttori le oscillazioni sono fortemente smorzate ». In tutti quelli che chiamiamo buoni radiatori, le oscillazioni elettriche prodotte coll'ordinario metodo della scintilla, sono molto rapidamente smorzate, non solo per effetto della resistenza, ma pel fatto che l'energia è rapidamente dispersa sotto forma di onde elettriche.

Molte analogie meccaniche possono essere citate per mettere in evidenza la necessità di ricercare un oscillatore persistente perchè la risonanza si manifesti nei risonatori opportunamente accordati. L'acustica ce ne dà numerosi esempi. Altri se ne presentano quando si vuol porre in movimento un pendolo pesante con piccoli impulsi; o quando si vogliono suonare delle grosse campane tirando la fune; delle campane di parecchie tonnellate richiedono spesso il lavoro di due uomini per un paio di minuti prima che l'oscillazione della campana raggiunga l'ampiezza necessaria perchè il martello funzioni; gli impulsi devono essere dati colla cadenza corrispondente alla durata di oscillazione della campana. Così per fare agire il ricevitore accordato occorreranno vibrazioni non solo di un determinato periodo, ma anche vibrazioni che continuino ad agire per un tempo sufficiente.

Un trasmettitore fatto di un filo rettilineo non è, come ho detto, abbastanza persistente. La capacità elettrica ne è così piccola e la sua attitudine alla radiazione così grande che le oscillazioni rapidamente svaniscono. In tal caso ricevitori o risonatori di periodo differente rispondono come se il trasmettitore mandasse un insieme di gran numero di onde diverse, analogo alla luce bianca e se il risonatore scegliesse e rispondesse all'onda propria.

Questa interpretazione del fenomeno è però scorretta; il fatto che in certe condizioni, diversi risonatori rispondono, anche se il loro periodo è molto diverso da quello dell'oscillatore, è da attribuirsi a ciò che tutta l'energia del trasmettitore è irraggiata in una o due oscillazioni, (fig. 11) col risultato che le oscillazioni indotte possono avere

diversi periodi; mentre, se la medesima quantità di energia fosse distribuita in un gran numero di deboli impulsi (fig. 10), l'effetto combinato di questi potrebbe essere utilizzato e rivelato solo da un risuonatore accordato a quella loro particolare frequenza. Il risonatore accordato quindi non risponderà alle prime due o tre oscillazioni, ma solo ad una più lunga successione di impulsi opportunamente spaziati; e solo dopo l'effetto di parecchie oscillazioni la forza elettro-motrice indotta diventerà sufficiente per superare l'isolamento del coherer e registrare il segnale.

Malgrado la poca attitudine all'accordo attribuito alla forma di oscillatore della figura 1, è possibile la selezione dei telegrammi quando si usino, ad esempio, due o tre trasmettitori con fili di lunghezze molto diverse, e quando nel trasformatore del ricevitore, il secondario abbia una lunghezza variabile per metterlo in risonanza colle lunghezze di onda trasmesse; ciò è spiegato nel mio brevetto 1° giugno 1898. A pag. 1, linea 19, è detto: «È bene che il trasformatore sia in accordo colle oscillazioni trasmesse; il numero di spire e lo spessore del filo più appropriato variano colla lunghezza d'onda».

Il seguente esperimento, fatto successivamente, dimostra questo punto. A S. Caterina, nell'isola di Wight, avevamo una stazione trasmittente con un filo verticale di 45 m. e nel mare a 16 km. dalla stazione ricevente di Poole una nave con un filo trasmittente di 27 metri. Le due onde avevano evidentemente lunghezze assai diverse. Ora, alla stazione di Poole, congiungendo ad un filo verticale due ricevitori, dei quali l'uno aveva il secondario del rocchetto accordato con S. Caterina, l'altro colla nave, quando S. Caterina e la nave trasmettevano simultaneamente due differenti dispacci, questi erano ricevuti a Poole e ciascuno distintamente riprodotto dal proprio ricevitore.

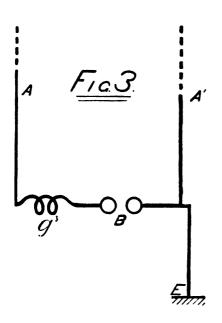
Io notai nella descrizione annessa al brevetto 19 dicembre 1899 che i migliori risultati si ottengono quando la lunghezza del filo secondario del rocchetto è uguale a quella del filo verticale della stazione trasmittente; e così fu appunto fatto. (Qualche cosa di analogo fu recentemente avvertito dal prof. Slaby in ciò che egli chiama filo di prolungamento).

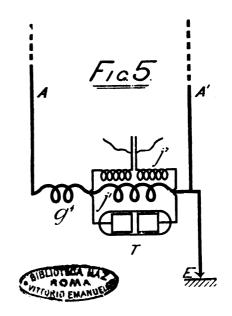
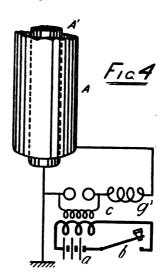
Questi risultati, sebbene sodisfacenti, non mi sembravano una soluzione completa del problema. Io trovai impossibile di ottenere i due dispacci alla stazione ricevente se le due trasmittenti erano alla medesima distanza da essa. Le seguenti considerazioni possono forse spiegare l'insuccesso. Se i fili di 27 e di 45 m. erano posti alle medesime distanze di Poole, cioè 50 km., le onde trasmesse

dal primo erano troppo deboli quando giungevano a Poole per agire sul ricevitore; d'altra parte se il trasmettitore di 45 m. fosse stato posto a 16 km. da Poole le onde sarebbero state così forti da agire anche sul ricevitore accordato per i 27 metri.

Si dimostrò così che era necessaria qualche forma differente di radiatore meno smorzato, per ottenere risultati più pratici ed utili.

Io eseguii un grande numero di esperimenti aggiungendo ai fili trasmettitori e ricevitori delle induttanze, secondo il principio suggerito da Lodge (brevetto 1898), ma senza risultati sodisfacenti. L'insuccesso probabilmente era dovuto al fatto che la capacità diveniva così troppo piccola rispetto all'induttanza. Tentai quindi diversi metodi per accrescere la capacità del sistema raggiante.

Il primo e più ovvio metodo è quello di aumentare le dimensioni del conduttore; un tale metodo non è del tutto sodisfacente, perchè un aumento della superficie significa maggior facilità di irraggiare l'energia durante le prime oscillazioni, ed anche perchè grandi lastre o superficie esposte non sono adottabili a bordo, e stanno difficilmente ben sospese al loro posto mentre soffia il vento. La soluzione fu trovata colle disposizioni delle figure 3 e 5. Un ordinario radiatore verticale (*A*) è posto vicino ad un conduttore a terra (*A'*), il cui effetto è evidentemente quello di aumentare la capacità

del filo raggiante senza aumentarne il potere raggiante, e, come m'aspettavo, non fu difficile con tale sistema ottenere l'effetto di risonanza. Di questo metodo fu fatta menzione dal cap. Ferrie, membro della Commissione francese che assisteva alle prove eseguite attraverso la Manica nel 1899, in una memoria sulla telegrafia senza fili (1).

I risultati sodisfacenti ottenuti mi incoraggiarono a continuare le ricerche per perfezionare il sistema.

Sul principio del 1900 ottenni buonissimi risultati colla disposizione della figura 4; disposizione descritta per esteso nel brevetto 21 marzo 1900. I conduttori, raggiante e risonante, hanno la forma

di un cilindro (cavo) dentro il quale sta il conduttore a terra. Questo sistema è assai più efficace del precedente. Una condizione necessaria è che

(1) *Etat actuel et Progrès de la Télégraphie sans fil.* Memoria letta al Congresso di elettricità a Parigi nel 1900.

l'induttanza dei due conduttori sia diversa e precisamente è preferibile che si aggiunga una induttanza al conduttore non posto a terra. Io credo che per irraggiare la voluta quantità di energia è essenziale che vi sia una differenza di fase nelle oscillazioni dei due conduttori, altrimenti l'effetto mutuo tende a neutralizzare quello di ciascuno. Nella prima esperienza citata dal cap. Ferrie, ciò si otteneva usando semplicemente un conduttore a terra più corto del raggiante o risonante.

Quando usai un'induttanza fra la scintilla generatrice delle oscillazioni e il conduttore raggiante trovai possibile far corrispondere il periodo delle oscillazioni del ricevitore a quello di una qualunque tra parecchie stazioni trasmittenti, dalla quale solo riceveva i segnali. Risultati assai notevoli si ottennero con tale sistema. Con cilindri di zinco di soli 7 metri di altezza e 1,50 di diametro, si avevano facilmente buoni segnali tra S. Caterina e Poole (50 km.); e questi segnali non erano disturbati nè registrati da alcuna altra stazione di telegrafia senza fili impiantata in immediata vicinanza dai miei assistenti o dall'Ammiragliato. Le lastre molto avvicinate tra loro e la grande capacità del ricevitore dànno a questo il carattere di un risonatore di ben marcato periodo proprio, il quale non rimane più atto a rispondere a frequenze che differiscano dalla propria nè a esser disturbato da onde elettriche occasionalmente dovute a perturbazioni atmosferiche, che durante l'estate si dimostravano assai incomode.

Mi parve assai notevole nelle prime prove che una disposizione quale è quella della fig. 4 si dimostrasse un buon radiatore e permettesse di superare distanze così considerevoli con altezze così moderate.

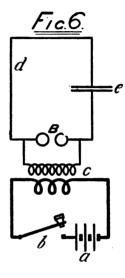
Il ricevitore non è rappresentato nello schizzo; ma consiste di cilindri simili a quelli usati nel trasmettitore; il rocchetto di induzione del ricevitore tiene il posto delle sfere a scintilla della figura 4.

La capacità del radiatore dovuta al conduttore interno è relativamente tanto grande che l'energia svolta della scintilla non può venir irraggiata in una o due oscillazioni ma forma una serie di oscillazioni lentamente smorzate, quali appunto sono necessarie. Un semplice filo verticale come quello della figura 1, si può paragonare ad una sfera cava di metallo sottile che, se riscaldata, si raffredda assai rapidamente; ed i cilindri concentrici ad una sfera metallica massiccia che impiega molto più tempo per raffreddarsi.

Mr. W. G. Brown suggerì, nel suo brevetto 13 luglio 1899, l'uso di due conduttori di uguale lunghezza posti da una parte e dall'altra della scintilla; ma non descrisse l'induttanza in serie tra essi e la scintilla, assolutamente necessaria, secondo la mia esperienza, per trasmettere a grande distanza.

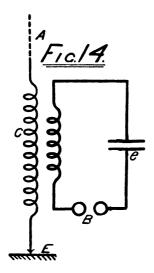
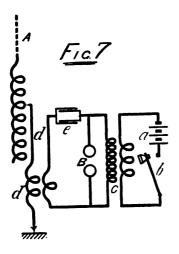
Un altro sistema di trasmettitore e ricevitore accordato che ebbe buon successo, risultò da una serie di esperienze colle scariche dei circuiti di bottiglie di Leyda. Ammesso che la difficoltà principale col vecchio sistema (fig. 1), sta nel forte smorzamento, tentai, associando al filo radiante il circuito di un condensatore, che, come si sa, è un oscillatore persistente, di far nascere nel filo verticale delle oscillazioni persistenti.

La disposizione della figura 6, che consiste di un circuito contenente un condensatore ed una scin-

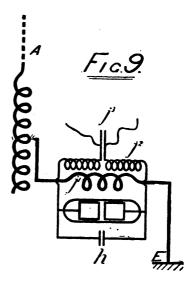
tilla, costituisce un oscillatore molto persistente. Il prof. Lodge ci ha mostrato come ponendolo vicino ad un altro circuito uguale si possono mettere in evidenza interessanti effetti di risonanza con esperimenti conosciuti sotto il nome di bottiglie accordate di Lodge.

Ma, come osserva il Lodge: « Un circuito chiuso, come questo, è un debole radiatore e un debole ricevitore, così che non lo si adotta per azioni a distanza ». Io dubito che questo sistema sia capace di mettere in azione un ordinario ricevitore a poche centinaia di metri. Ma è cosa assai interessante constatare con quanta facilità lo si possa trasformare in un ottimo radiatore dell'energia contenuta nei suoi circuiti.

Basta porre vicino ad uno dei suoi lati un filo metallico diritto, ossia un buon radiatore elettrico; la sola condizione necessaria per grandi distanze è che il periodo di oscillazione del filo o della sbarra sia uguale a quello del circuito quasi chiuso.

Forti effetti di irradiazione si ottengono se il conduttore raggiante è in parte piegato intorno al circuito del condensatore (in modo da rassomi-

gliare al circuito di un trasformatore). Dapprima preparai la disposizione della fig. 14, che consiste nel circuito di una bottiglia di Leyda o condensatore nel quale è compreso il primario di una specie di trasformatore Tesla, il cui secondario è

congiunto e a terra al conduttore aereo. L'idea di adoperare un trasformatore Tesla per produrre le oscillazioni non è nuova. Fu tentata dal Post Office quando si sperimentava il mio sistema nel 1898, e suggerita anche da Lodge nel brevetto 10 maggio 1897, e dal prof. Braun (26 gennaio 1899). La mia idea era di associare col radiatore composto, un ricevitore accordato alla frequenza delle

oscillazioni eccitate nel filo verticale dal circuito del condensatore. I miei primi tentativi non ebbero successo perchè io non aveva riconosciuto la necessità di accordare allo stesso periodo (o alla ottava) i due circuiti formanti l'apparecchio trasmittente (l'uno è il condensatore e il primario del trasformatore Tesla, l'altro il conduttore aereo ed il secondario del Tesla).

Se questa condizione non è soddisfatta, i differenti periodi dei due conduttori creano oscillazioni di frequenza e fase diversa in ciascun circuito, per modo che gli effetti sopra un ricevitore accordato sono deboli e non soddisfacenti. Il trasmettitore accordato è rappresentato dalla figura 7. Il periodo dell'oscillazione del conduttore verticale *A* può essere aumentato introducendo delle spire, o diminuito togliendone, oppure introducendo un condensatore in serie. Il condensatore *e* nel primario è costruito in modo da poterne variare la capacità. Le disposizioni della stazione ricevente sono rappresentate nelle figure 8 e 9.

Un conduttore verticale è congiunto a terra attraverso il primario di un trasformatore, il cui secondario è congiunto col coherer. Per rendere la consonanza più marcata, io pongo un condensatore regolabile in derivazione sul coherer (fig. 9). Ma per ottenere i migliori risultati, è necessario

che il periodo dell'oscillazione del filo verticale, comprendente il primario del trasformatore e le congiunzioni a terra, sia in consonanza col circuito secondario del trasformatore che contiene il condensatore *h'*.

Ho asserito che per meglio stabilire la consonanza ho collocato il condensatore *h'* sul coherer. Questo aumenta la capacità del secondario del trasformatore e, nel caso che sia ricevuta una lunga serie di oscillazioni relativamente deboli ma di appropriato periodo, l'effetto di queste si somma finchè la forza elettromotrice agli estremi del coherer giunge a superare l'isolamento di questo.

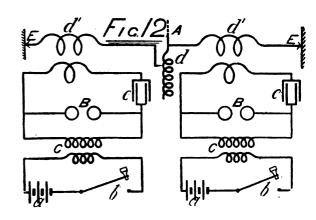
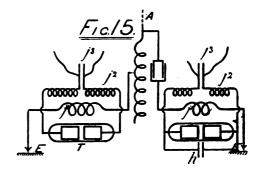
Perchè i due sistemi, trasmettitore e ricevitore, siano accordati, è necessario, ammessa trascurabile la resistenza, che il prodotto della capacità per l'induttanza di tutti e quattro i circuiti sia uguale. Una descrizione più completa e dettagliata del sistema è data nel mio brevetto 26 aprile 1900. Ho di recente trovato che il professore Braun ha riconosciuto la necessità di accordare i circuiti del trasmettitore e del ricevitore quando si usa un trasformatore Tesla; ma a quanto io so, questa proposta non fu pubblicata prima del menzionato mio brevetto.

Sebbene piccole difficoltà si incontrino nella misura delle capacità adoperate, la misura della induttanza non è facile. Non la si può eseguire con nessuno dei mezzi diretti da me conosciuti. Quanto al calcolo, la vicinanza degli altri circuiti complica grandemente il problema.

L'esperienza ha confermato il fatto che il trasformatore del ricevitore avente il secondario avvolto sopra uno strato e a certa distanza, un paio di mm. (perchè la capacità sia trascurabile), ha un periodo approssimativamente uguale a quello di un conduttore verticale di uguale lunghezza (brev. Marconi, 16 dicembre 1899).

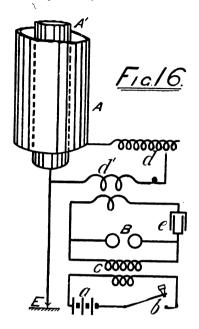
Perciò se nel ricevitore si usa un trasformatore col secondario lungo 40 m., si userà un filo verticale di 40 m. in tutte le stazioni. Così si hanno i circuiti nelle due stazioni accordate, e non resta che a regolare la capacità del condensatore del trasmettitore, ciò che si fa facilmente sia con un condensatore ad armature mobili, sia col togliere od aggiungere delle bottiglie di Leida.

Partendo da una capacità assai piccola e crescendola a poco a poco, si giunge a quel valore che corrisponde alla consonanza col ricevitore. Supposto il ricevitore nella sfera di azione del trasmettitore, i segnali saranno più forti quando la capacità del condensatore *e* ha un certo valore. Crescendola oltre a questa, i segnali scompaiono; se mentre cresciamo la capacità, cresciamo anche la induttanza del filo per tenerlo in accordo col circuito del condensatore, abbiamo sempre onde irraggiate, ma queste non agiscono sul ricevitore. Ma se alla stazione ricevente aggiungiamo induttanza o capacità al filo *A* (fig 9) ed anche agli estremi di j^2, siamo di nuovo in grado di ricevere telegrammi dal trasmettitore utilizzando però onde di differente frequenza.

E' facile comprendere che se abbiamo parecchie stazioni riceventi ciascuna accordata ad un periodo diverso di oscillazione elettrica, e di cui la corrispondente capacità ed induttanza è nota alla stazione trasmittente, non sarà difficile trasmettere ad una qualunque di esse senza che il telegramma sia sorpreso dalle altre stazioni cui non è diretto. Ma, ancor meglio, noi possiamo congiungere al medesimo filo verticale per mezzo di conduttori di differente induttanza, parecchi trasmettitori diversamente accordati, ed al filo verticale ricevente altrettanti corrispondenti ricevitori. Ciascuno trasmettitore congiunto col medesimo filo verticale può trasmettere simultaneamente differenti dispacci, e questi essere ricevuti pure simultaneamente da un filo verticale congiunto con ricevitori diversamente accordati (fig. 12 e 15). Questo risultato, che credo completamente nuovo, fu da me mostrato a diversi amici, compreso il

dott. Fleming, nell'estate dello scorso anno, e ad una Commissione dell'Ammiragliato. Il Fleming ne fece menzione in una lettera al *Times*, 10 ottobre 1900, e nelle sue conferenze tenute davanti la Società delle arti nel dicembre 1900. Un ulteriore progresso fu ottenuto colla combinazione dei due sistemi. In tal caso i cilindri sono congiunti al secondario del trasformatore trasmittente e, nel ricevitore, ad un rocchetto d'induzione opportunamente accordato; tutt'e quattro i circuiti devono essere accordati allo stesso periodo (fig. 16).

L'accordare il ricevitore col trasmettitore nel modo usato col vecchio trasmettitore della fig. 1, o nel nuovo della fig. 7, ha reso possibile di ottenere risultati a considerevoli distanze con piccole altezze.

Già il Fleming pubblicò nella citata lettera che si riuscì a mandare segnalazioni a 50 chilom. con un cilindro di m. 1,25 di altezza e 0,40 di diametro.

Si giunge così alla costruzione di apparecchi portatili per scopi militari, che sarebbero di grande utilità nelle campagne. Io riuscii a costruire un impianto completo sopra un carro automobile.

Sul tetto del carro è collocato un cilindro che può essere abbassato durante il viaggio; esso è alto 6 o 7 metri, e con esso si stabilì facilmente la comunicazione a 50 chilm. con un apparecchio accordato. Un rocchetto di Rhumkorff da 25 cm. di scintilla, posto in azione da accumulatori, e consumante circa 100 watt, è usato per la trasmissione; gli accumulatori sono caricati da una piccola dinamo messa in moto dalla locomotiva. Io credo che simile disposizione sarebbe stata utile alle guarnigioni assediate nell'Africa australe o in Cina.

Una striscia di rete metallica posta sul terreno basta per la comunicazione a terra, ed il carro in moto può mantenere la comunicazione trascinandosela dietro. Ho ottenuto altrettanto buoni risultati senza comunicazione a terra, adoperando in luogo della terra la caldaia. Trovai inoltre che si può trasmettere a distanza considerevole anche col cilindro orizzontale.

Nella scorsa primavera riconobbi che era desiderabile di tentare distanze assai maggiori di quelle fino allora raggiunte (1). Una stazione fu posta a Lizard (Cornovaglia) e al primo tentativo fu stabilita la comunicazione con Santa Caterina (isola di Wight) a 300 chilom., che credo sia la massima distanza raggiunta col telegrafo senza fili. I segnali erano ottenuti con l'apparecchio trasmittente della figura 1 o con la disposizione della 7, purchè sempre un conveniente rocchetto d'induzione fosse impiegato nella stazione ricevente.

(1) *Electrician* 1901, pag. 6 e 9.

L'energia necessaria per telegrafare a questa distanza non è più di 150 watt; ma tra poco si faranno esperimenti con maggiori quantità di energia. Nel caso della trasmissione a 300 chilom., il conduttore aereo consisteva di quattro fili verticali a m. 1,50 l'uno dall'altro e lunghi 48 metri, o di una striscia di rete metallica della stessa lunghezza.

É interessante notare che per corrispondere tra le mie stazioni di Poole e Santa Caterina (50 km.) colla stessa energia e i medesimi sistemi, sarebbe bastato un filo di 20 m. in luogo dei 48 necessari ai 300 km. Ciò conferma molti altri risultati prima ottenuti, i quali indicano che, a parità di altre condizioni, la distanza varia coi quadrati dell'altezza dei conduttori verticali alle due stazioni. Ho sempre trovata soddisfatta questa legge, se l'altezza dei conduttori alle due stazioni era approssimativamente uguale, malgrado si sia tentato di mettere in dubbio la sua correttezza.

É chiaro che i progressi raggiunti nella telegrafia sintonizzata attraverso lo spazio, hanno enormemente aumentato il campo delle applicazioni e dell'utilità, giacchè un grande numero di stazioni indipendenti possono ora agire in immediata reciproca vicinanza.

Non sarà senza interesse qualche esempio del progresso fatto nella pratica utilizzazione del mio sistema. Un eminente elettricista espresse di recente il dubbio se vi fosse oggi un solo circuito commercialmente esercitato con un sistema pratico di telegrafia senza fili. (1)

Se il ricavare un introito dall'esercizio di un impianto è la caratteristica di un impianto commerciale, anche l'incompleto elenco che ora il tempo mi permette di dare degli impianti in istato permanente di esercizio, è sufficiente per mostrare che si è per lo meno iniziata la commerciale utilizzazione del sistema.

Nel marzo 1900, cinque impianti col mio sistema erano usati dalla Regia Marina nelle acque dell'Africa australe. L'Ammiragliato era manifestamente sodisfatto del loro esercizio, giacchè nel maggio dell'anno scorso decise di adottarlo in altre 32 navi e stazioni terrestri. Le condizioni del contratto erano che ciascun apparecchio, prima d'essere accettato, doveva funzionare in modo sodisfacente per le segnalazioni navali fra due navi

(1) *Electrician*, nov. 1900, p. 205 - 211.

ancorate a Portsmouth e Portland, a 100 chilom. di distanza, della quale una buona porzione, 30 chilom., sta sopra terra, con colli interposti; l'altezza del filo aereo non dovea superare i 49 m. Gli apparecchi furono forniti in un tempo relativamente breve, senza che alcun complesso di apparecchi si sia mostrato deficiente. Gli apparecchi forniti all'Ammiragliato erano, fino allora, dell'antico modello, cioè del sistema non sintonizzato, e sono informato che furono inviati e ricevuti telegrammi dal personale di bordo fra navi lontane più di 160 chilom. Accade talvolta che la poca famigliarità degli operatori con gli apparecchi di quella specie conduca a risultati manchevoli; ma io credo che questo inconveniente sarà presto evitato. Sono lieto di annunciare che furono aperte trattative per collocare il mio nuovo apparecchio sintonizzato sopra parecchie delle Regie navi. Io credo che in nessun'altra armata nel mondo la telegrafia senza fili è in funzione a così grandi distanze. Il mio sistema è pure usato per comunicazioni fra gli scogli ed il faro galleggiante di Borkum, in Germania, dove una corrispondenza commerciale ordinaria è fatta per telegrammi ricevuti dalle navi, ed è anche impiegato sul piroscafo postale *Kaiser Wilhelm der Grosse*, del Nord Deutscher Lloyd.

Secondo un rapporto ufficiale delle autorità postali imperiali di Oldenburg, il numero totale dei telegrammi commercialmente trasmessi senza fili da e pel faro fra il 15 maggio e la fine di ottobre ammontava a 565, e di questi, 518 vennero dalle navi in mare, mentre 47 furono trasmessi alle navi. Dei 518 telegrammi 35.7 per cento furono indirizzati al Lloyd nord-germanico, e 64.3 per cento ad altre imprese di navigazione.

Gl'impianti sono esercitati da ordinari operatori in modo regolare, e una volta fu ottenuta assistenza per un uomo preso da improvviso malore sullo scoglio di Borkum; esso fu così prontamente portato a riva per i soccorsi medici.

Il sistema fu in azione a La Panne, presso Ostenda e sul postale *Principessa Clementina*, che fa il servizio di Dover. Coll'altezza di soli 22 m. sulla nave fu trovata possibile la comunicazione dal porto di Dover a La Panne, a 75 km., e questo impianto ha dato prova del suo valore salvando vite ed averi. Recentemente una barca era naufragata sul banco di Rattel. La *Principessa Clementina*, che passava vicino, mandò subito un telegramma a Ostenda, e, prima di partire, fu in grado di dire ai naufraghi che i soccorsi erano in cammino. Tutti gli uomini furono salvi (1). Un altro giorno giungendo in vista del faro galleggiante di Ruytingen, a circa 28 km. da Dunkirk, il capitano della *Principessa Clementina*, osservò dei segnali a lui diretti. Parve che l'apparecchio del faro fosse guasto. Il capitano del postale immediatamente mandò un telegramma che fu ricevuto a La Panne e fu ripetuto all'ufficio dei fari a Dunkirk. Una squadra partì subito per il faro galleggiante ed eseguì le necessarie riparazioni, e fu così evitato il grave incomodo e pericolo derivante dalla mancanza della luce del faro.

Un altro esempio dell'utilità della telegrafia senza fili fu dato dalla stessa *Principessa Clementina*, che sulle coste del Belgio si era incagliata durante la nebbia. Entro pochi minuti dall'accidente, la notizia ne era telegrafata, dalla nave incagliata, ad Ostenda, col risultato, che un rimorchio fu subito mandato in suo aiuto, e la nave fu liberata nella successiva alta marea. L'impianto sulla *Principessa Clementina* ebbe tanto successo tra Dover ed Ostenda, che analoghi apparecchi stanno per impiantarsi in altre navi della medesima squadra.

Il sistema fu inoltre usato dal 1° marzo ultimo per ordinaria telegrafia commerciale fra le Isole Sandwich, dove è pagata una regolare tassa. Altro impianto fu eseguito con successo dai miei assistenti pel Governo francese tra Antibo in Francia e la Corsica, a 200 km.

Come fu già pubblicato nei giornali quotidiani, il mio sistema fu molto usato nella marina durante il viaggio del duca e della duchessa di Cornovaglia e York in Australia.

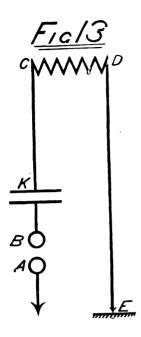
Ho ultimamente tentato di assicurarmi a quale minima distanza un trasmettitore accordato, che irraggia onde di una certa frequenza, deve essere da un ricevitore accordato ad una frequenza diversa, perchè quest'ultimo non sia impressionato. Io trovai che sperimentando con oscillazioni di periodo molto diverso, un trasmettitore capace di telegrafare a 50 km. ad un ricevitore accordato, non ne impressiona uno non accordato posto a 50 m. Se i periodi differiscono meno, il ricevitore non accordato può rispondere anche a qualche chilometro.

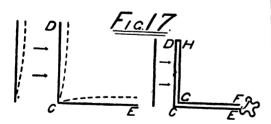
È ancora molto usato nella mia stazione sperimentale il sistema non accordato, allo scopo di comunicare colle navi provviste di quello che io chiamo vecchio sistema, ed anche per poter comunicare colla stazione navale di Portsmouth.

Prima di chiudere desidero dire poche parole sopra un metodo proposto dal prof. Slaby e col quale io ho eseguito qualche esperimento. Come trasmettitore lo Slaby usa la disposizione della figura 13, consistente in un conduttore verticale contenente un condensatore K ed una scintilla B. L'estremo superiore del filo non è libero, ma è congiunto a terra attraverso una induttanza CD ed un filo E.

Alla stazione ricevente era adottata la disposizione della figura 17. Consiste in un conduttore ver-

(1) *Electrician*, marzo 1901, pag. 267.

ticale $D\,C$, congiunto a terra in C, che dovrebbe essere il punto nodale delle onde indotte nel filo $D\,C$; in C è unito un altro filo, detto filo di prolungamento, di uguale lunghezza.

Lo Slaby colloca un apparecchio che chiama « moltiplicatore » unito al coherer fra gli estremi del filo di prolungamento e la terra. In altri casi egli adopera un filo ripiegato (fig. 17) $F\,G\,H\,D\,C\,E$, collocando il moltiplicatore tra E ed F in serie col filo di prolungamento J. Per mezzo di questa disposizione lo Slaby, il 22 dicembre dell'anno scorso, mostrò che è possibile ricevere due diffe-

renti telegrammi mandati da due stazioni trasmettenti poste a distanze disuguali; una stazione era a 4 km., l'altra a 14. Questo risultato è analogo a quello da me ottenuto qualche mese prima a maggiori distanze (lettera del prof. Fleming nel *Times*, 4 ottobre 1900). La notizia data nella memoria dello Slaby, quale è pubblicata nell'*Elektrotechnische Zeitschrift*, è estremamente incompleta.

Non v'è detto quanta energia è spesa per la trasmissione, nè l'altezza del filo verticale alle due stazioni. Vi è detto solamente che i fili di trasmissione erano sospesi tra i camini. Poche notizie sono date dell'apparecchio che lo Slaby chiama moltiplicatore. Il Kapp, che probabilmente è informato dei dettagli del lavoro dello Slaby, commentando l'articolo di questi, chiama lo strumento in parola « un rocchetto di induzione avvolto in modo speciale, la cui funzione è di aumentare la forza elettromotrice delle oscillazioni agli estremi del coherer. » Alla prima ne conclusi che il moltiplicatore fosse un trasformatore avente l'ufficio di quello descritto nel mio brevetto 1° giugno 1898 e nella mia lettura davanti la R. Institution del 2 febbraio 1900. Ma siccome poi trovai che, a proposito del moltiplicatore, lo Slaby afferma: « Questo apparecchio, nella sua più semplice forma, consiste di un rocchetto il cui speciale modo di avvolgimento dipende dalla lunghezza d'onda... Questo apparecchio, sconosciuto finora, per quanto io sappia, si può chiamare un moltiplicatore. Non lo si deve confondere con un trasformatore, giacchè esso non ha il secondario. »

Quest'affermazione mi pare poco chiara, giacchè io ho sempre creduto che un trasformatore non ha necessariamente un secondario distinto dal primario. Un apparecchio detto autotrasformatore fu adoperato dalla Westinghouse Cy. per regolare la forza elettromotrice distribuita negli impianti di illuminazione privata; esso consisteva in una semplice spirale, di cui un certo numero di spire agiva per induzione sulle contigue. (V. FLEMING. *The Alternate Current Transformer*, volume 2, pagine 187-188).

Uno dei primi trasformatori che siano mai stati fatti è descritto nell'opera citata (vol. 2, p. 6 e 7); a pag. 6 si legge: « Page realmente fece il primo esperimento sull'autoinduzione e mostrò che diverse parti adiacenti di un medesimo conduttore agiscono come circuiti primario e secondario reciprocamente »

Io impiantai l'apparecchio descritto dallo Slaby a Niton (Isola di Wight) ed a Poole, usando fili alti 35 m., ma, col filo ricevente a terra in C (fig. 17) e il cappio $D\,H$, nulla potei ricevere, sebbene tentassi diverse frequenze dell'oscillazione. È però probabile che avrei ricevuto se avessi operato a distanze inferiori ai 50 km. come faceva Slaby, o avessi adoperato fili più alti.

Adoperando il mio metodo, cioè, introducendo tra il filo verticale e la terra un trasformatore coi circuiti accordati alla frequenza di un ordinario conduttore raggiante verticale, di lunghezza uguale al conduttore $A\,C$ di Slaby, riuscii ad ottenere la comunicazione per mezzo di coherers estremamente sensibili. Tentai anche il seguente esperimento. Tolsi il filo di terra $D\,E$ e l'induttanza $C\,D$

e usai solo il conduttore isolato $A\ C$ col condensatore. Si ottenne immediatamente un rinforzo enorme dei segnali, ciò che significa maggior facilità di azione e possibilità di agire a maggiori distanze. Le ragioni per le quali il circuito chiuso di Slaby deve essere un meschino radiatore, sono ovvie per chi conosce i classici lavori pubblicati da Hertz in poi.

Il dottor Slaby afferma però che l'induttanza $C\ D$ limita le oscillazioni alla parte verticale $C\ A$. Se fosse così la frequenza di queste oscillazioni localizzate non potrebbe essere uguale a quella dell'intero circuito $A\ C\ D\ E$, che si afferma essere tanto facilmente calcolabili, se le traduzioni a cui mi riferisco sono corrette.

Io credo che, nonostante l'induttanza $C\ D$, una quantità considerevole di energia deve passare alla terra attraverso il filo $D\ E$, il quale agisce come una fuga che disperde l'energia invece di irraggiarla nello spazio in forma di onde.

Se queste conclusioni sono corrette, non comprendo la necessità dell' induttanza $C\ D$ e del conduttore a terra $D\ E$.

Gli effetti di consonanza per trasmettere a stazioni a distanze disuguali dal ricevitore si possono ottenere anche colla forma primitiva della figura 1; e lo Slaby non ha ancora detto come si possano ottenere diversi telegrammi da trasmettitori posti ad uguali distanze dal ricevitore, il che, secondo le mie esperienze, è assai più difficile; nè appare possibile col metodo che egli descrive, di trasmettere vari telegrammi nel medesimo tempo da un solo filo mittente, come si può fare col sistema che sopra ho spiegato.

La distanza raggiungibile colla disposizione a circuito chiuso deve essere relativamente piccola. Come già dissi, col mio sistema si va a 300 km., mentre col sistema a circuito chiuso nessuno si avvicinò ai 100.

Tentai anche disposizioni analoghe al filo di prolungamento di Slaby al ricevitore, ma trovai che le oscillazioni sono in realtà vagliate nel trasformatore, sebbene talvolta possa convenire di aumentare il periodo coll'aggiungere delle induttanze al conduttore aereo o di diminuirlo con un adatto condensatore.

Io non intendo diminuire in alcun modo l'importanza del lavoro di Slaby. Desidero solo stare ai fatti e discutere sopra un tema assai interessante.

Non posso ora riferire sopra un gran numero di esperimenti nei quali mi sono impegnato, ma spero di poterlo fare in una prossima occasione.

Io giunsi alla conclusione che i giorni del sistema non sintonizzato sono contati. L'etere nella Manica, in causa del grande sviluppo della telegrafia senza fili, è in continua attività, e un ricevitore non accordato sente i dispacci di varie sorgenti e riceve qualcosa di indecifrabile. Io sono lieto di annunciare che attualmente sono pronti gli apparecchi sintonizzati adatti a scopo commerciale.

Per chiudere, mi permetto di osservare che coloro cui è dovuto il recente sviluppo della telegrafia senza fili, non possono che trovare grande conforto nel pensiero che, come già fin d'ora furono salvate delle vite che altrimenti si sarebbero perdute, così, entro un forse prossimo avvenire, astrazion fatta dalle multiformi applicazioni industriali per quanto importanti, l'umanità riconoscerà nella telegrafia senza fili il più potente mezzo che finora si sia immaginato per diminuire i pericoli della popolazione marinaresca del mondo.

Guglielmo Marconi.

Nuova Lampada ad arco Rasch

Il signor Rasch dà notizia di una nuova lampada ad arco da lui inventata, il cui principio ha analogia con quello che si applica nella Lampada Nernst, poichè come in questa il filamento, così in quella gli elettrodi, sono formati di sostanze di alto potere emissivo, come magnesia, ossidi di torio, di zirconio, di calcio, ecc.

Queste sostanze non conducono a freddo la corrente, è quindi necessario riscaldarle prima che scocchi l'arco; l'inventore però afferma che questa operazione riesce nella sua lampada più facile che nella lampada ad incandescenza Nernst.

La densità di corrente negli elettrodi è grandissima; 0,5 a 1 ampere: mm^2 mentre nei carboni ordinari dell'arco non raggiunge 0,1 ampere: mm^2.

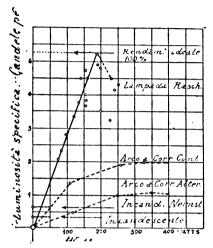
A questa enorme densità la temperatura cresce a dismisura, e con essa il rendimento luminoso della lampada; la tinta della luce, poi, varia colla sostanza impiegata per gli elettrodi, prestandosi così a vari usi.

Elettrodi di 0,25 a 0,5 cm. di diametro, dànno una potenza di 600 a 1000 candele, col rendimento di 3 a 4 candele per watt, cioè consumano 0,25 a 0,3 watt per candela.

Se si mantiene costante la distanza fra gli elettrodi, il rendimento luminoso della lampada migliora coll' aumentare dei watt consumati, e dagli esperimenti fatti, pare che le candele di luce aumentino in proporzione al quadrato dei watt consumati fino a raggiungere il rapporto di 5,21 candela per watt, dopo di che, decrescono.

Quel rapporto ha importanza teorica, perchè è quello che, secondo Tumliz, corrisponde ad un rendimento luminoso del 100 °/₀, quello pel quale tutta l'energia vien trasformata in luce.

Praticamente, però, Rasch consiglia di attenersi al rendimento di 3 o 4 candele per watt. Dal diagramma qui unito, si vede che la lampada ora descritta è di gran lunga più conveniente di quelle comuni ad arco con carbone, sia a corrente alternata, come a continua, così come la Nernst è più economica della lampada ordinaria ad incandescenza.

*
* *

A questi risultati comunicati dall' inventore, non sarà male far seguire alcune osservazioni, visto l' importanza che questa lampada può forse assumere nell' avvenire.

A parte ogni difficoltà tecnica nella costruzione di questa lampada, non par troppo seria l'asserzione di un rendimento, sia pure temporaneo e instabile, così elevato come quello accusato.

E si può anzi asserire che, o i calcoli del Tumliz, o le misure del Rasch sono errate; è però facile supporre che queste misure fotometriche siano state prese in base alla luminosità orizzontale anzichè alla media sferica. E poichè si tratta di elettrodi senza cratere, la intensità luminosa orizzontale è superiore dell'altra nel rapporto circa di $\frac{3}{2}$.

Ammesso ciò, l'arco Rasch consumerebbe 0,35 a 0,40 watt per candela media sferica, e questo risultato è già notevole, perchè corrisponde ad un rendimento luminoso circa doppio di quello dell'arco fra carboni.

Se si potrà costruire un facile meccanismo di accensione ed un buon regolatore, può prevedersi un brillante successo per la lampada descritta.

U. Segre.

IL NUOVO ACCUMULATORE EDISON

In difetto di informazioni dirette, nel numero passato abbiamo riassunto ciò che due autorevoli confratelli, l'*Electricien* di Parigi e l'*Electrotechnische Zeitschrift* di Berlino avevano scritto a proposito di questo accumulatore.

Ritorniamo oggi sull'argomento per dare notizie esatte; giacchè, mentre quelle annunziate dai nostri confratelli erano prive di fondamento le altre che ci giungono dall'America meritano la più larga attendibilità.

Il 25 maggio p. p. il dott. A. E. Kennelly ha fatto una comunicazione alla American Institute of Electrical Engineers di New-York, nella quale ha dato tutti i ragguagli della nuova invenzione di Edison.

Per mettere al corrente i nostri lettori di quanto si sa fino ad ora del nuovo accumulatore Edison, non sappiamo far di meglio che di riprodurre la memoria presentata dal Kennelly all' American Institut: da questa lettura è facile persuadersi che ci troviamo dinanzi ad un accumulatore di nuovo tipo, il quale promette di dare eccellenti risultati. Sarà bene però attenderne la sanzione pratica, per poter cantare le lodi anche di questo accumulatore. Ricordiamoci infatti che pochi anni indietro dalla stessa America giunsero notizie rimbombanti a proposito di un altro tipo di accumulatore: il Franklin Institute di Filadelfia aveva conferito il grande premio e la medaglia d'oro del legato Scott a Clement Payen per i suoi accumulatori a cloruro, i quali, mentre negli esperimenti di laboratorio fecero aprire gli animi alle più liete speranze, in pratica non hanno avuto quella fortuna che i primi esperimenti avevano fatto sperare.

Ciò premesso, e coll'augurio che l'accumulatore di Edison risolva vittoriosamente il problema dell'accumulazione elettrica, riportiamo la interessante memoria del dott. Kennelly.

È un fatto ben conosciuto, dice il Kennelly, che la storia della pila secondaria è essenzialmente quella della pila a piombo, scoperta dal Planté fino dal 1860, nella quale il perossido funziona da depolarizzante. Molti tentativi sono stati fatti da diversi sperimentatori per perfezionare l'accumulatore a piombo, che è divenuto un ausiliare potente delle officine a corrente continua, ma anche facendo ulteriori ricerche si provvedono perfezionamenti avvenire abbastanza limitati. Le ricerche fatte negli ultimi anni hanno avuto per iscopo di ridurre il peso delle batterie per una determinata capacità senza abbreviarne la durata, ma il peso è rimasto sempre il grave inconveniente per applicare gli accumulatori alla trazione elettrica ed è stato il principale ostacolo al suo sviluppo da 20 anni a questa parte.

In pratica l'accumulatore a piombo moderno immagazzina da 8,80 a 13,25 watt-ora per kg. ed una batteria pesa da 75,5 a 113,4 kg. per kilo-watt-ora. Se tutta l'energia disponibile ai poli fosse spesa per vincere il suo peso, l'accumulatore a piombo potrebbe elevarsi di un'altezza da 3,2 a 4,8 km. Benchè sia possibile di aumentare l'energia specifica col mezzo di elettrodi leggeri, questo procedimento avrebbe per conseguenza un detrimento rapidissimo dell'elemento.

Numerosi tentativi sono stati eseguiti per perfezionare l'accumulatore a cloruro di zinco, ma la grande difficoltà incontrata per depositare lo zinco sotto forma consistente e la mancanza di un depolarizzante insolubile nell'elettrolito si sono opposti fino ad ora alla pratica applicazione di questo accumulatore.

Edison si è proposto di ideare un accumulatore avente i seguenti vantaggi:

1° Nessun deterioramento durante il lavoro.

2° Grande capacità specifica.

3° Possibilità di cariche e scariche rapide.

4° Possibilità di essere maneggiato senza speciale riguardo.

5° Costo moderato dell'accumulatore.

Edison crede che l' accumulatore da lui ideato possa vantare i suddetti pregi in un modo abbastanza soddisfacente.

Il polo negativo è formato di ferro, il polo positivo è un soprossido di nichel al quale sembra si possa attribuire la formula. $Ni\ O_2$. L'elemento è dunque un accumulatore Nichel-Ferro. L'elettrolita è una soluzione di potassa caustica nell'acqua dal 10 al 40 % in peso, generalmente al 20 %. Questa soluzione si solidifica a-30 gradi centigradi. La forza elettromotrice dell'elemento, a fine di carica, è di 1,5 volt. La differenza di potenziale medio utile in scarica normale è di 1,1 volt. Questa scarica normale si fà con una densità di corrente d'elemento attivo (positivo o negativo) eguale a 0,93 A per dm^2. L'energia specifica è di 30,85 watt-ora per kg. corrispondente a 32,4 kg. per kilo-watt-ora. L'energia disponibile ai poli potrebbe innalzare l'elemento ad una altezza di 11,26 km. La potenza specifica media normale di scarica è di 8,82 watt per kg. per una durata di 3 ore e 30 minuti. L'elemento può essere esaurito in un'ora mercè una scarica rapida, fornendo una potenza specifica media di 26,46 watt per kg. I regimi di carica e di scarica sono gli stessi, vale a dire l'elemento può essere caricato o scaricato sia in 3 ore e 30 minuti sia in un'ora senza alcun danno ma col solo sacrificio del rendimento nel caso della carica o scarica rapida.

Le placche positive e negative sono meccanicamente identiche: esse poco si distinguono le une dalle altre dall'aspetto esterno e non differiscono che per la composizione chimica delle materie attive. La placca del tipo automobile è formata da una lamina d' acciaio di 0,61 mm. di spessore nella quale sono state praticate 24 finestrelle rettangolari destinate a sorreggere le scatolette contenenti la materia attiva. L'insieme della piastra rassomiglia ad una invetriata nella quale la lamina di acciaio costituisce l'intelaiatura e le scatolette contenenti la materia attiva rappresentano i vetri.

Queste scatolette sono formate da lamiera di acciaio nichelata dello spessore di 0,075 mm., fina-

mente bucherellata, affine di dar passaggio all'elettrolita, pure impedendo l'uscita della materia attiva da esse contenuta. Una volta riempite e chiuse con coperchio, queste scatolette, di spessore più grande della lamiera di acciaio del telaio, sono ficcate nelle finestrelle del telaio stesso, e poi sottomesse ad una pressione idraulica di circa 100 tonnellate.

Questa enorme compressione schiaccia le scatolette, forza le loro faccie contro l'intelaiatura e dà a tutto l'insieme una considerevole rigidità. La nichelatura delle scatoline e del telaio assicura contatti eccellenti e permanenti fra le differenti parti della placca, la quale, dopo avuta la compressione, acquista uno spessore di 0,56 mm. sul telaio e di 2,5 mm. sulle scatolette.

La materia attiva contenuta nelle scatolette prende la forma di pasticche. Le pasticche delle placche negative sono ottenute mescolando una composizione di ferro finamente divisa, ottenuta con un processo chimico speciale, con un volume presso a poco eguale di sottili scaglie di grafite, la quale non agisce chimicamente, ma aumenta la conducibilità di quelle pasticche. Questa grafite, per mezzo di un processo chimico, è ridotta in sottili laminette di superficie più grande dei fori delle scatoline. Il miscuglio è in seguito compresso con una pressione di circa 300 kg. per cm. Le pasticche hanno una lunghezza di circa 7,5 cm. ed una larghezza di 12,5 cm.

Le pasticche delle placche positive sono ottenute mescolando un composto di nichel finamente ricavato da un processo chimico speciale, con un volume quasi eguale di sottili scaglie di grafite trattando in seguito con un processo eguale a quello per formare le pasticche negative.

Un elemento di accumulatore è costituito da più placche positive e negative separate le une dalle altre da sottili fogli di ebanite muniti di fori. L'elemento è disposto in un recipiente di lamina di acciaio contenente una soluzione di potassa caustica. La saldatura dei recipienti è fatta con un processo speciale per renderla inattaccabile dalla soluzione della potassa.

Durante la carica la corrente attraversa l'elemento progredendo dal nichel al ferro; riduce il ferro allo stato metallico spugnoso e soprossida il nichel. La corrente di carica trasporta dunque l'ossigeno in senso inverso delle forze d'affinità chimica, dal ferro al nichel, ed immagazzina l'energia nel ferro ridotto, il quale non è attaccato dalla soluzione di potassa.

Durante la scarica la corrente che traversa l'elemento riduce il perossido di nichel ed ossida il ferro spugnoso. L'energia di combustione del ferro che, nell'azione chimica ordinaria si manifesterebbe sotto forma di calore, si manifesta nel circuito sotto forma di energia elettrica.

L'accumulatore Edison è dunque un trasportatore di ossigeno. La carica toglie l'ossigeno dal ferro e lo trasporta momentaneamente sopra il nichel. Questo stato di equilibrio è stabile fino a che il circuito dell'elemento è in scarica, ciò che permette all'ossigeno di passare dal nichel al ferro in virtù dell'affinità naturale del ferro con l'ossigeno, L'azione dùnque è qui molto differente di quella che si produce nell'accumulatore a piombo, del quale omettiamo di dare la teoria.

In un accomulatore a piombo per 445 grammi di materia attiva delle due placche occorrono teoricamente 196 grammi di acido solforico per effettuare la combinazione, vale a dire il 14 °|. in peso degli elementi attivi o press'a poco un quarto di peso totale dell'elemento. Nell'accumulatore Edison l'azione teorica della soluzione di potassa è di fornire semplicemente un veicolo per il quale gli ioni di ossigeno possono passare da una direzione o dall'altra. La quantità di soluzione necessaria deve essere solo sufficiente per soddisfare a queste condizioni meccaniche. Si stima che, in pratica, il peso di questa soluzione non sarà che il quinto del peso delle placche ed il 14 °/₀ del peso totale dell'elemento. L'accumulatore Edison può funzionare come le così dette pile a secco. Se però la soluzione uscisse dall'elemento o si esaurisse per una sovracarica, il solo inconveniente che ne risulterebbe, sarebbe una diminuzione della superficie attiva e della capacità. Si rimette tutto in ordine mantenendo costante il livello del liquido con aggiunte periodiche di acqua. La densità della soluzionè varia di poco tra la carica e la scarica.

Le pasticche di materia attiva si dilatano leggermente assorbendo ossigeno e si contraggono abbandonandolo, ma queste azioni non influiscono sensibilmente sopra il livello del liquido. Queste dilatazioni e queste compressioni sembrano rimanere nei limiti d'elasticità delle scatolette in acciaio bucherellato contenente le pasticche di materia attiva; i contatti rimangono quindi sempre perfetti. Le faccie delle scatolette si avvicinano o si allontanano leggermente le une dalle altre durante la carica o la scarica, ma, fortunatamente, l'acciaio ha una elasticità largamente sufficiente per permettere questi piccoli movimenti.

L'azione della corrente sopra le pasticche sembra trasportarsi all'esterno in una maniera analoga al trasporto del carbone e dell'ossigeno nella fabbricazione dell'acciaio malleabile nel processo di cementazione. Non si vede materia attiva proiettata dai bucherelli delle scatolette anche in sovracariche od in scariche eccessive. I gas prodotti si svolgono alla superficie delle scatolette.

Se il composto di nichel non avesse alcuna affinità per l'ossigeno e se alcuna energia fosse impiegata nella sua ossidazione e riduzione, l'energia

disponibile sarebbe intieramente dovuta alla combinazione dell'ossigeno e del ferro, che è di 79,7 watt-ora e rappresenterebbe una forza elettromotrice teoricamente disponibile di 1,47 volt. Se la combinazione dell'ossigeno con il composto di nichel è esotermica, l'energia e la forza elettromotrice disponibili sarebbero rispettivamente diminuite della quantità necessaria per distruggere la combinazione.

Se invece la combinazione è endotermica l'energia e la forza elettro-motrice si troverebbero accresciute della quantità restituita durante la decomposizione. Siccome il perossido non sembra essere stato conosciuto fino ad ora, non si ha alcun dato sopra l'energia di combinazione. La forza elettro-motrice sembra frattanto così vicina a quella risultante dalla combinazione del ferro e dell'ossigeno da ritenere che il perossido di nichel abbia un'azione neutra, manifestando una piccolissima affinità per l'ossigeno malgrado che esso mantenga una costituzione chimica costante nell'elemento.

I cambiamenti di temperatura non sembrano agire sull'elemento il quale può sopportare senza inconvenienti una temperatura bassissima.

L'elettrolita non attacca i corpi costituenti l'elemento e nessuno di essi è solubile nell'elettrolita.

Non si hanno a notare azioni locali nell'elemento perchè la sua f. e. m. è inferiore a quella che produce la decomposizione dell'acqua.

L'elemento può essere scaricato fino a zero senza inconvenienti. Può essere perfino caricato in senso contrario e, dopo essere stato rimesso in istato normale con una carica data nel senso voluto, esso riprende la capacità iniziale e normale. Edison assicura che la placca *nichel*, sia carica che scarica, può essere lasciata seccare all'aria durante una settimana senza apprezzabile deterioramento; rimettendola in servizio essa fornisce una scarica praticamente eguale. Una placca *ferro* tolta dall'elemento nelle stesse condizioni non è alterata di più, ma perde invece la sua carica per l'ossidazione del ferro spugnoso e si scalda in una maniera apprezzabile durante più ore. L'elettrodo rimesso in servizio riprende le sue qualità dopo aver ricevuto una carica completa.

Per ciò che riguarda il prezzo, Edison stima che la fabbricazione industriale permetterà di vendere gli accumulatori nichel-ferro al medesimo prezzo, a parità di energia, degli attuali accumulatori a piombo.

Dopo avere esposto il funzionamento e le proprietà dell'elemento, non è senza interesse conoscere le difficoltà riscontrate nella costruzione di questo accumulatore. Edison crede che tra tutti i composti di ferro che egli ha esperimentati, che salgono a diverse centinaia, il composto particolare che egli prepara è forse il solo che possa essere impiegato. Se gli idrati o gli ossidi di ferro naturali od artificiali, sono sottomessi ad un'azione elettrolitica riducente in una soluzione alcalina, essi restano inerti ed inattacati. D'altra parte, se il ferro finamente diviso, ottenuto per riduzione di un composto, è sottomesso ad una ossidazione elettrolitica in una soluzione alcalina, esso resta inerte e non si ossida prendendo lo stato passivo ben conosciuto.

Questo stato di passività si trova anche nel nichel. Il nichel finamente diviso, ottenuto per la riduzione di un composto, resta inattivo allorchè si elettrolizzi in una soluzione alcalina. Il protossido ed il perossido di nichel sono egualmente inerti, nessun ossido di nichel è attivo e può esser reso attivo per l'azione elettrolitica; il perossido poi non agisce come depolarizzante.

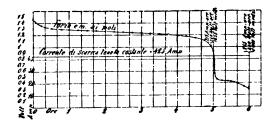



Diagramma della scarica di un accumulatore di 11.35 kg. di piastre.

Dalla memoria del Kennelly, noi riproduciamo un diagramma della scarica di un accumulatore per automobile del peso di 11.35 kg. Come chiaramente dimostra questo diagramma, la forza elettro-motrice dell'elemento da un massimo di 1.5 volt, con una scarica costante di 42.5 ampere, scende dopo 4 ore ad 1.2 volt, dopo 5 ore a 0.9 volt e dopo 6 ore a 3/10 di volt. I watt-ora restituiti dall'accumulatore dopo 5 ore di funzianamento sono 264, ciò che rappresenterebbe circa 24 watt-ora di scarica per chilogrammo di piastra.

Come abbiamo veduto, l'accumulatore di Edison offre dei pregi che costituiscono un notevolissimo progresso sugli accumulatori fino ad ora conosciuti: capacità rilevante, congiunta ad un trattamento così rozzo dell'accumulatore da doverlo considerare come un ordinario pezzo di macchina; nessun deterioramento, e moderato costo di fabbricazione. Questi pregi debbono però ricevere la sanzione pratica, perchè, in fatto di accumulatori, gli elettricisti sono abituati a trovarsi alle più inaspettate sorprese. Certo è che l'accumulatore Edison è un tipo affatto nuovo, esce cioè da quell'ordine di ricerche che da molti anni da vari esperimentatori è stato seguito; in questo fatto risiede per noi la più grande speranza del suo avvenire.

Per completare le notizie riguardanti questo nuovo accumulatore, vogliamo aggiungere che una colossale Società industriale si è costituita in America per la sua fabbricazione: ne fanno parte Thomas A. Edison, Herman E. Dick, Walter S. Mallony e William, E. Gilmore di Orange. Questa Società creerà delle filiali che dovranno in tutto il mondo produrre l'accumulatore Edison. La prima fabbrica verrà impiantata presso le attuali officine Edison di Glen Ridge, N. J.

RIVISTA SCIENTIFICA ED INDUSTRIALE

Omnibus elettrico in Eberswalde — Sistema Lombard-Gérin e Bonfiglietti. — L'*Elettricista*, nel dicembre dello scorso anno, pubblicò un articolo riguardante la descrizione tecnica e teorica di un automobile elettrico, sistema Lombard-Gérin.

Come si vide allora, questo sistema di trazione si distingue dagli altri perchè con esso vengono eliminati i binari, essendo la corrente presa esclusivamente da conduttori aerei, che servono anche di guida al trolley di costruzione assai ingegnosa. Questi automobili, che possono prendere anche la forma di omnibus, hanno grande libertà di movimento, facilità nello scansare ostacoli e nel voltare.

Dopo la buona prova ch'essi fecero all'Esposizione di Parigi, sembra ora che qualche applicazione pratica se ne venga facendo in Germania per collegare piccole città di montagna coi paesi vicini. La prima concessione ottenuta dal rappresentante della società Lombard-Gérin fu per la piccola città di Eberswalde. Il progetto fu già sottoposto alla considerazione di persone competenti; intanto provvisoriamente, è stato messo in esercizio un tratto di linea di circa 1 km., che va dalla stazione alla città.

Le difficoltà dell'applicazione della trazione per automobili elettrici su quelle strade, erano abbastanza grandi; pure il sistema si mostrò subito adatto anche per ragioni economiche, perchè il suo impianto richiede una spesa relativamente modica.

La linea ora in esercizio presenta due salite (fino al 30 °/₀₀); malgrado questo, come si rileva dal progetto presentato, ogni carrozza già completa del peso di tonnellate 5,1, non richiede per compiere l'intero tragitto, più di 500 watt-ore in media.

Inoltre, malgrado che la strada di Eberswalde, come del resto tute le strade delle piccole città tedesche, non sia in condizioni perfette per omnibus elettrici, pure il tragitto può compiersi senza gran rumore e senza spiacevoli scosse. Questo scopo si è potuto raggiungere mediante una buona costruzione leggiera ed elastica della carrozza; riguardo però al bandaggio di gomma per le ruote, questo è stato sostituito da un bandaggio formato di canapa, sottoposta ad una forte pressione.

In tal modo si vennero ad ottenere due vantaggi: minore spesa e maggiore solidità, come prova l'esperienza fatta.

Le carrozze non offrono nulla di notevole nella loro costruzione. Tuttavia il presente modello non è stato dichiarato perfetto e quindi non è stabile; bensì verranno costruiti in seguito altri tipi normali, secondo le regole che verranno dettate dalla esperienza. Sembra dunque che questo sistema di trazione cominci modestamente ad entrare nella applicazione pratica sia per la sua economia d'impianto, sia perchè con esso può venire permesso anche l'impiego di correnti alternate.

Fonografo elettrolitico. — I signori Nernst e V. Lieben hanno pubblicato recentemente i risultati di interessanti esperienze di riproduzione dei suoni mercè le alterazioni risultanti per effetto delle variazioni di corrente sul catodo mobile di un apparecchio elettrolitico.

Furono adoperati successivamente come catodi una striscia di platino, un disco di rame e un disco di rame argentato, i quali venivano fatti muovere in contatto con un blocco di legno imbevuto ed immerso nella soluzione elettrolitica. L'apparecchio elettrolitico era inserito, durante la registrazione del suono, nel secondario di un trasformatore, il cui primario conteneva una batteria ed un microfono. Per ottenere la riproduzione, una sorgente di forza elettromotrice più debole doveva essere collegata in serie con l'apparecchio elettrolitico e col telefono, ciò che esclude che le fluttuazioni notate fossero dovute essenzialmente a correnti di polarizzazione dell'elettrodo carico.

Una disintegrazione superficiale del catodo, connessa naturalmente con una alterazione della capacità di polarizzazione, sarebbe, secondo gli sperimentatori, causa delle fluttuazioni di corrente che esercitano la loro azione sul telefono. La riproduzione poteva essere ottenuta con molta chiarezza per centinaia di volte successivamente.

RIVISTA FINANZIARIA

L'aumento dell'imposta di negoziazione dei titoli. — Per la circolazione e negoziazione delle cartelle, dei certificati, delle obbligazioni, azioni ed altri titoli di qualunque specie o denominazione, da chiunque emessi, tanto provvisori che definitivi, sia nominativi che al portatore, è dovuta una tassa annuale nella misura (compreso il doppio decimo) di L. 1.80 per ogni mille lire.

La tassa viene liquidata sul valore dei titoli al corso medio di borsa dell'anno precedente, o di quel minor tempo da cui dati l'emissione, detratte le somme che di semestre in semestre si giustificano tuttora dovute per la liberazione dei titoli.

Sembra ora che, non avendo il Consiglio dei Ministri approvato la proposta di elevare il minimo dalla minuta vendita da 25 a 100 litri che formava parte del piano per reintegrare le perdite derivanti ai Comuni dagli sgravi proposti sui consumi, il Ministro delle finanze voglia invece ricorrere all'espediente di elevare la tassa di circolazione sui titoli dalla misura attuale di 1.80 a quella del 3 per mille.

Questo aggravio della tassa di circolazione dimostra ancora una volta che il nostro Governo manca di un piano organico di riforme; mette la mano a casaccio sul primo cespite che crede possibile colpire; non si cura delle conseguenze funeste che ne possono derivare. È da tutti risaputo che i nostri titoli industriali, tranne poche eccezioni, arrivano a dare appena l'interesse commerciale del capitale impiegato, per la ragione che le nostre Società industriali sono enormemeute gravate dalle imposte governative e comunali. Seguitate a colpire queste Società che rappresentano come il primo indice di vita industriale del nostro paese, e vedrete quali saranno le dolorose conseguenze.

Società Nazionale per industrie ed imprese elettriche. — Dalla relazione del Consiglio di Amministrazione di questa importante Società (capitale sociale 5 milioni, versati 3 e mezzo) redatta in occasione dell'ultima assemblea ordinaria degli azionisti, togliamo alcune notizie le quali caratterizzano in modo evidente la sua attività industriale.

La « Nazionale » non ha assunto in modo diretto alcuna impresa elettrica, ma è interessata nelle tre seguenti imprese:

Società Lombarda per distribuzione di energia elettrica;

Società Industriale Elettrochimica di Pont-Saint-Martin;

Società per la Trazione Elettrica sulle Ferrovie.

La *Società Lombarda per distribuzione di energia elettrica* ha ormai ultimati i suoi impianti e la energia elettrica proveniente dalla Centrale di Vizzola comanda già moltissimi degli stabilimenti industriali posti nella laboriosa zona di Gallarate, Busto Arsizio, Legnano, Valle d'Olona, Saronno ed altri centri minori.

Sono ormai montate sette turbine da 2000 cavalli ciascuna sulle dieci di cui l'impianto è capace.

Il capitale sociale della Lombarda è costituito da 2000 azioni da L. 500 e cioè ammonta a L. 10,000,000, nel quale la Nazionale entra per L. 1,250,000.

La *Società Industriale Elettro-Chimica di Pont-Saint-Martin* costituita con un capitale di quattro milioni diviso in 20000 azioni da L. 200, nella formazione della quale la Nazionale ha contribuito per L. 800,000, ha disposto che i 4000 cavalli che essa può ricavare dalla Dora Baltea presso Pont-Saint-Martin siano distribuiti per luce e forza in quella industre zona che fa corona alla città di Biella.

La fornitura dell'energia elettrica incomincerà a partire dal 31 luglio di quest'anno.

La *Società per la Trazione Elettrica sulle Ferrovie* sorta per iniziativa della *Nazionale* mira alla soluzione di un grande problema in quanto ha affrontato insieme alla benemerita Società delle Ferrovie Meridionali, esercente la Rete Adriatica, la responsabilità di un esperimento di trazione elettrica fatto su grande scala ed in base ad un concetto nuovo, ardito e razionale, sulle ferrovie della Valtellina.

L'impianto per la produzione dell'energia elettrica è già molto avanzato. Le opere idrauliche importantissime comprendono una lunga diga sbarrante l'Adda, un edificio di presa, un canale di cinque chilometri per 25 metri cubi di portata e quasi tutto scavato in galleria, ed una Centrale ormai pronta in cui si stanno montando tre delle quattro turbine e dinamo costituenti il macchinario della stazione stessa, capace di dare 7000 cavalli in condizioni normali. La linea primaria a 20000 V. i fili pel trolley, i trasformatori per le stazioni ed il materiale rotabile dovrebbero essere pronti fra pochi mesi, sicchè certamente entro l'anno potrà essere accertato quel successo tecnico che, pel valore delle Case Ganz e Schuckert assuntrici della parte elettrica dell'impianto e per altri motivi, si può ritenere quasi assicurato, ed al successo tecnico dovrà tener dietro logicamente anche il successo finanziario dell'impresa.

Il bilancio presenta, dopo l'ammortamento delle spese di costituzione ed una svalutazione prudenziale del mobilio, un utile di L. 19,176.07, di cui sono prelevate L. 958.80 per il fondo di riserva a termini dell' art. 40 dello Statuto; rimane così un saldo utile di L. 18,217.27 che è stato riportato a vantaggio del corrente esercizio sociale.

Il Consiglio di Amministrazione segnala l'attività e lo zelo del Direttore della Società dott. Franco Magrini.

Fabbrica italiana di carburi e derivati. — Si è costituita in Roma, sotto questo titolo, una Società anonima col capitale di L. 500,000, diviso in 5000 azioni di L. 100 ciascuna, delle quali 500 comuni, dal n. 1 al 500, e 4500 di preferenza. La Società ha per iscopo la fabbricazione e la trasformazione dei corpi che si ottengono con i processi elettro-termici ed elettro-chimici, l'esercizio delle industrie e dei commerci che ne derivano e la fabbricazione di meccanismi, apparecchi e materiali accessori, nonchè l'acquisto e la vendita di privative e di procedimenti industriali relativi alle sue industrie. La durata è stabilita fino al 31 dicembre 1931.

La detta Società è sorta sotto gli auspici della Società Italiana dei Forni elettrici.

Essa eserciterà la sua industria a Foligno, nello stabilimento fino ad ora tenuto dalla Società dei Forni, e si occuperà principalmente della produzione della barite necessaria alle Società degli zuccheri per la lavorazione delle melasse.

Questa produzione è fatta mediante un nuovo processo, già munito di privativa industriale, tanto in Italia che all'estero.

Presidente della nuova Società è, manco a dirlo, il comm. Marco Besso.

« Società tramvia e luce elettrica a Carrara ». — Per iniziativa del comm. Giuseppe Corradi e col concorso dei sigg. Eligio Giacopini, conte Ottorino Fenderini, Gino Salvini, avv. Giovanni Cucchiari, ing. Domenico Zuccagna e Francesco Garrè, si è costituita a Carrara una Società anonima per azioni col capitale di L. 200 mila diviso in 200 azioni da L. 1000 cadauna. La Società sarà denominata « Società Tramvia e luce elettrica di Carrara ».

Oggetto della medesima è la costruzione e l'esercizio di una tramvia elettrica fra la città di Carrara e la Marina di Carrara, nonchè la produzione dell'energia elettrica per distribuirla al Comune di Carrara e all' industria, e della luce elettrica per i privati.

Società Italiana di elettricità Brown-Boveri. — Recentemente si è costituita in Milano un'altra Società di elettricità, che è la trasformazione della rappresentanza in Italia della Casa Brown e Boveri di Baden. La nuova Società ha per scopo la vendita di materiale elettrico e la eventuale costruzione di esso. Il capitale sociale è di L. 200 mila, diviso in 200 azioni di L. 1000 ciascuna, delle quali per ora sono versati i soli tre decimi.

CRONACA E VARIETÀ.

Ferrovie secondarie romane. — La Società delle ferrovie secondarie romane, ottemperando alle richieste del Governo, ha presentato in questi giorni i documenti che mancavano a completamento delle domande per la trasformazione a trazione elettrica delle ferrovie dei castelli romani.

Inoltre ha presentato i progetti tecnici per gli impianti elettrici, estendendo la domanda anche alla trasformazione a trazione elettrica della ferrovia Roma-Velletri.

Sappiamo inoltre che ha stipulato con la Società Anglo-Romana il contratto per la fornitura della energia elettrica.

Il sollevamento dell' Acqua Vergine. — I lavori per il sollevamento dell'Acqua Vergine possono dirsi compiuti. Quest' opera, che presenterà notevoli vantaggi per la zona bassa di Roma, merita di essere accennata nel nostro Giornale per il suo importante impianto elettrico. Questo comprende due officine: nella prima, al Gianicolo, si trovano le turbine mosse dall' Acqua Paola; nella seconda, che trovasi nell'antico Campo boario fuori Porta del Popolo, viene a far capo la conduttura dell'Acqua Vergine, e quivi si ha anche la condottura di distribuzione dell' acqua a pressione.

La caduta dell'acqua Paola, di m. 31 di altezza e del volume di 244 litri al secondo, può fornire una forza di 80 cav. effettivi. Alle turbine sono attaccate direttamente le generatrici elettriche a corrente trifase; le eccitatrici sono calettate sullo stesso asse. La velocità delle turbine è di 800 giri al minuto; le generatrici trifasi forniscono una corrente di 25 ampère a 2300 volt. Questa corrente per mezzo di conduttori sotterranei viene trasmessa alla officina di Porta del Popolo, per alimentare i motori trifasi asincroni a 2150 volt.

Questi motori darebbero 590 giri al minuto, ma per azionare le pompe questa velocità viene ridotta ad $\frac{1}{10}$ mediante due coppie di ingranaggi a denti alternati.

Nel caso normale le pompe fanno dunque 59 giri al minuto e possono sollevare 80 litri al secondo all'altezza di 43 metri sul livello attuale, sebbene con lievi modificazioni apportate al macchinario, il volume d'acqua sollevata potrà giungere anche fino a 100 litri.

Dalle pompe l'acqua viene spinta in un grande serbatoio d'aria e da questo nelle condutture di distribuzione che formano una rete abbastanza estesa di 20 km. circa di lunghezza.

Per potere evitare interruzioni di servizio, in caso di guasti, l'impianto di tutte le macchine è doppio; si è cercato quindi che l'opera riuscisse nel miglior modo possibile, sotto tutti i riguardi.

La Società Italo-Svizzera di costruzioni meccaniche ha fornito le turbine e le pompe; la Maschinenfabrik di Oerlikon ebbe l'incarico della costruzione delle generatrici, dei motori e relativi accessori. I canapi conduttori sono dovuti alla fabbrica Tedeschi e C. di Torino.

Catalogo internazionale della letteratura scientifica — La Società Reale di Londra concepì il disegno di un grandioso lavoro da iniziarsi per formare un Catalogo internazionale della letteratura scientifica.

Questa grande opera, che sarà di immensa utilità per gli studiosi, conterrà, ordinati per autori e per materie, i titoli dei lavori apparsi ogni anno, e riguardanti le scienze pure, pubblicati negli atti delle Accademie, nelle Riviste, ecc., si può dire di tutto il mondo civile.

Il prof. R. Nasini, rettore dell'Università di Padova, in una comunicazione fatta al R. Istituto Veneto, ha dato interessanti e speciali notizie sulla organizzazione e sul lavoro preliminare di formazione di questo Catalogo internazionale.

Il progetto prima di giungere a buon porto ebbe a subire parecchie controversie; la prima conferenza ebbe luogo a Londra nel 1896. La lingua italiana, dopo varie contestazioni, fu anch'essa accolta nel Catalogo insieme alla francese, inglese e tedesca.

La Società Reale appianò le difficoltà finanziarie anticipando la somma necessaria per la pubblicazione.

Ora si è giunti alla finale sistemazione del Catalogo.

In Londra risiederà l'Ufficio centrale diretto dal dott. Forster Morley.

L'Ufficio regionale italiano, formato dalle persone più competenti in materia di bibliografia scientifica, risiederà presso l'Accademia dei Lincei, e sarà diretto dall'ing. E. Mancini, segretario dell'Accademia stessa.

Il prof. Nasini fa anche notare, nella sua comunicazione, che il lavoro preparatorio di questo Catalogo internazionale potrebbe essere utile per fondare, nella Biblioteca Nazionale di Firenze, una completa bibliografia scientifica italiana.

Anche noi ci uniamo per far plauso a questa grande opera, unica nel genere, e siamo lieti di darne notizia ai nostri lettori, sicuri che questo Catalogo internazionale, per l'operosità e la competenza dei collaboratori, sia stranieri che italiani, riuscirà un lavoro di grande interesse per gli studiosi.

Tramvia elettrica Livorno-Montenero. — In questo mese di luglio verrà inaugurata la linea tramviaria a trazione elettrica Livorno-Montenero, la quale farà parte del programma delle feste estive.

E' stato già redatto un progetto per far continuare la linea tramviaria fino al Santuario.

Quest'impianto verrà a costare una somma rilevante; ma, se avrà attuazione, è certo che darà la sua rimunerazione, perchè non si può immaginare nulla di più bello e di più attraente di quella salita fra i monti e il mare.

Un nuovo telegrafo senza fili. — Con molta riserva riportiamo dai giornali politici la notizia della scoperta del colonnello russo Pilsondsky sopra un nuovo sistema di telegrafia senza fili. Il telegramma che ha fatto il giro del mondo dice così: « Una forza insignificante che trasmette per via aeree soltanto a 50 metri, raggiunge invece, sfruttando la maggior conducibilità della terra, 537 metri ! ? » Come coronamento a questa notizia si aggiunge che questo telegrafo era superiore a quello Marconi.

Nuove ferrovie elettriche. — Il Consiglio superiore dei lavori pubblici si è riunito per discutere, tra gli altri affari, il progetto di una ferrovia economica a trazione elettrica per allacciare la stazione di Sala con la città di Catanzaro.

Ferrovie elettriche. — Nel prossimo agosto sarà iniziato l'esercizio delle linee ferroviarie Lecco-Colico-Sondrio e Sondrio-Chiavenna. La trazione elettrica sarà fatta mediante filo aereo.

Sono stati inoltre ripresentati al Governo i progetti riformati e completati delle ferrovie elettriche Arona-Domodossola e Santhià-Borgomanero che il Consiglio superiore dei lavori pubblici non aveva approvati alla prima presentazione Nei due progetti sono esposti anche i preventivi per l'impianto a trazione elettrica e per la fornitura del materiale di esercizio.

Prof. **A. BANTI**, *Direttore responsabile.*

L'Elettricista, Serie I, Vol. X, N. 7, 1901. Roma, 1901 — Tip. Elzeviriana.

Anno X. Roma 1° Agosto 1901 Vol. X. Num. 8.

L'ELETTRICISTA

RIVISTA MENSILE DI ELETTROTECNICA

FENOMENI DI LUMINESCENZA SU ELETTRODI DI ALLUMINIO

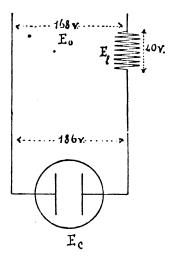
Nel numero 24 marzo 1900 dell'*Electrical World and Engineer* M. S. Andrews, raccontava come sperimentando con due celle elettrolitiche Alluminio-Carbone (in soluzione di bitartrato sodico potassico) aveva ottenuto un curioso fenomeno di luminescenza, la corrente impiegata essendo alternata (60 cicli) ad una tensione compresa tra 90 e 165 volt.

Mi consta che il sig. Andrews deve aver fatto altre ricerche sull'argomento, ma siccome non si conosce ancora di qual natura sieno, credo far cosa interessante esponendo alcune osservazioni da me fatte e qualche considerazione su questa classe di fenomeni che mi è sembrata molto suggestiva.

Ho potuto intanto constatare che questo complesso di fenomeni non si ottiene solo come fece l'Andrews, con celle Alluminio-Carbone poste in circuito a corrente alternante, per modo che resta escluso si tratti di un fenomeno collegato al comportamento, in molte parti abbastanza misterioso, di tali celle.

Fig. 1.

Io ho sperimentato a corrente continua ed alternata (42 cicli) usando per elettrodi due lastre di alluminio immerse in soluzione satura di tartrato doppio di potassio e sodio: le lastre erano di circa 17 × 8 cm.

A corrente continua con elettrodi nuovi delle dette dimensioni, con 87 volt ai morsetti della cella, si aveva dapprima un impulso di corrente abbastanza intenso (fino a 5 o 6 ampère): in pochi secondi scemava fino a ridursi a circa 0,15 ampère.

Sulla lastra positiva si produce a questo punto una debole luce di un colore tra il bianco e il grigio lavanda, ben noto agli studiosi delle scariche nei gas rarefatti; esso è più forte alla linea di emersione della lastra e si produce anche fuori del livello del liquido, fin dove giunga una goccia di liquido. A prima osservazione si direbbe che la luminescenza emani da tutto il liquido, ma guardando bene si resta persuasi che esso emana solo dalle due faccie della lastra positiva. La lastra negativa è affatto inerte ed oscura.

La corrente nel frattempo continua a diminuire: la luminescenza va pure restringendosi e diminuendo.

Tolta dal bagno, la lastra positiva appare ricoperta da un sottilissimo strato biancastro, iridescente. Tornando ad immergere tale lastra nel liquido debbo ora portare

la tensione a 140-150 volt per avere eguale passaggio di corrente ed effetto luminoso eguale a quello che avevo prima con 87 volt.

Con oltre 200 volt si cominciano a notare attorno all' anodo qua e là stellette bianche o rosate che sembrano distaccarsi dal metallo; mentre fin qui il fenomeno luminoso era senza accompagnamento di calore, almeno per quanto si può praticamente constatare, a questo punto incomincia un leggero riscaldamento.

Portando la tensione verso i 250 volt (cui corrisponde un passaggio di circa 0,4 ampère) attorno al solo elettrodo positivo si ha uno svolgimento tumultuoso di bollicine gazose e contemporaneamente attorno ad esse si nota una specie di vivace bombardamento di stellette bianco-rosate così fitte da dare un effetto di luminosità continua e diffusa; il liquido ora si riscalda notevolmente. Questo fenomeno sembra segnare uno stato di equilibrio instabile nel passaggio della corrente: perchè basta una causa lievissima, una scossa al recipiente, oppure lo sfregamento di una bacchetta di vetro sulla lastra positiva, perchè vi si formi un punto di bianca e vivacissima luce con forte sviluppo di calore.

Anche qui abbiamo che l'elettrodo negativo è affatto passivo, il punto luminoso si forma sulla lastra positiva, qualunque sia la posizione della negativa; tutta l'azione è tra anodo ed elettrolito.

La corrente, durante il fenomeno, sale a 1.5 e due ampère; dopo qualche istante il punto luminoso scompare; la lastra riprende l'aspetto primitivo finchè non si inneschi, come si è detto, un altro di questi punti incandescenti.

Là dove il fenomeno è accaduto si trovano aderenti alla lastra grumi vetrosi; il liquido da incolore è diventato bruno giallastro.

Queste prove furon fatte con soluzione satura; ma anche con soluzioni assai diluite si ottengono all'incirca gli stessi effetti; solo occorre una f. e. m. ed un tempo maggiore per raggiungere quel grado di resistenza a cui comincia il fenomeno di luminosità. Ho pure tentato, con vari metalli come anodi, di riprodurre tali fenomeni: ma nè ferro, nè stagno, nè zinco, nè piombo diedero alcun risultato.

Quanto alle prove a corrente alternata, esse offrono solo questo di speciale: che la luminescenza si ha qui da entrambe le lastre; che non si ha il rapido oscuramento delle lastre osservato a corrente continua. Del resto i fenomeni su descritti si ripetono con le stesse norme ed all' incirca alle tensioni sopra dette.

Quello che è per altro notevole è la presenza di una forte capacità, od almeno di una azione paragonabile a quella di una capacità, nella sua azione sui circuiti a corrente alternata.

Questo ci è rivelato tra altro dalla possibilità che hanno queste celle di avere la tensione più alta ai loro serrafili di quella all'origine del circuito quando siano poste in serie con un circuito di opportuna induttanza.

Il fenomeno non è nuovo; anche Blakesley già da tempo aveva collocato l'elettrolisi tra i fenomeni capaci di produrre una corrente in avanzo di fase sulla f. e. m. Ma l'ordine di grandezza che tali fenomeni presentano, qui li rende degni di menzione.

In un circuito, per esempio, come il qui segnato con piastre e soluzioni come sopra, con corrente 0,4 ampère si hanno le tensioni indicate in figura.

Chiamando z la impedenza totale del circuito e z_l x_l r_l, z_c x_c r_c la impedenza, reattanza, e resistenza rispettivamente del circuito ad autoinduzione della cella elettrolitica avremo:

$$\frac{E_0}{I} = z = \sqrt{(x_l + x_c)^2 + (r_l + r_c)^2}$$

$$\frac{E_l}{I} = z_l = \sqrt{x_l^2 + r_l^2} \qquad \frac{E_c}{I} = z_c = \sqrt{x_c^2 + r_c^2}$$

r_l (resistenza chimica del circuito ad auto induzione) è nota facilmente e nel caso nostro trascurabile (0,8 ohm) abbiamo quindi note E_o E_l E_c ed I; 3 equazioni a 3 incognite; risolvendo le quali graficamente (vedi nota (1)) od analiticamente si arriva per $x_c = 236$ ohm, ossia ad una capacità (per 42 cicli) di 16 microfarady, ossia assai rilevante per le dimensioni delle lastre.

Molte altre cose vi sarebbero a dire attorno a questi fenomeni, ma piuttosto che addentrarmi in troppi particolari preferisco tentare un po' di sintesi di essi e un collegamento con altri fenomeni già noti.

Intanto osservo, che l'avere potuto produrre il fenomeno a corrente continua è importante, perchè ci permette di stabilire in modo certo dove esso risieda. Tra liquido e polo negativo la differenza di potenzialità è minima; il liquido per sè stesso non è cattivo conduttore, come si vede sperimentato con altri elettrodi; tutta la differenza di potenziale è tra il liquido e la lastra positiva.

La resistenza enorme, offerta da queste celle, è dunque tutta una *resistenza di passaggio* tra anodo ed elettrolito, dovuto alla formazione di uno strato d'ossido estremamente sottile sulla lastra positiva a corrente continua, su entrambe a corrente alternata. Questo strato di ossido dev'essere di uno spessore estremamente tenue: mono-molecolare direi, come ci dimostra il calcolo della quantità di materia che sulla superficie della lastra può essere portata da una così debole corrente in un dato tempo e come ci è mostrato dai fenomeni d'iridescenza.

Tra la lastra metallica ed il liquido si ha dunque uno strato abbastanza isolante ed infinitamente sottile, contro cui viene a costituirsi un velo di bollicine gazose, formate dagli joni di polarità opposte a quelle della piastra, ivi addensate dal *restringimento di*

(1) La costruzione grafica cui alludo è questa: $i\,i_1$ sia la direzione della corrente: da un punto O porto $OR = I\,r_l$ (valore noto facilmente). — Siccome $OP = I\,z_l$ è noto ottengo facilmente $PR = I\,x_l$.

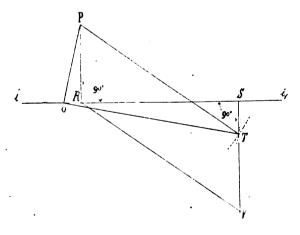



Fig. 2.

— Con centro in O traccio il cerchio di raggio $= E_0 = I\,z$ e con centro in R il cerchio di raggio $E_l = I\,z_l$. — Da P descrivo il cerchio di raggio E_c: dal punto T intersezione di questo cerchio con quello di raggio E_0 e centro O abbasso la perpendicolare ad $i_1\,i$. Avrò allora

$$VT = RP = I\,x_l \qquad SV = I\,x_c \qquad ST = I\,(x_c + x_l) \qquad RS = I\,r_c\,.$$

sezione, per così esprimermi, portato da questo straterello di ossido; così verrebbero spiegati questi effetti di capacità.

Ma quando, aumentando il potenziale degli estremi della cella, si arriva a far passare una corrente relativamente intensa, lo strato d'ossido non si potrà più formare in modo così regolare; si avranno qua e là dei punti di debolezza nello strato di ossido, attraverso cui la corrente si aprirà un passaggio con effetto termo-luminoso locale: è il fenomeno delle stellette.

Si capisce anche facilmente come, quando lo strato d'ossido sia già ben esteso, uno sfregamento od altro che provochi lo scoprimento di una piccola zona della lastra, chiamando in quel punto tutto il passaggio di corrente, possa, per la violenta convezione di joni, dare origine ad un fenomeno termico luminoso, non molto diverso da quanto avviene nella punta di un interruttore Wehnelt.

Il fenomeno ha termine naturalmente quando questa screpolatura sia rivestita del grumo vetroso di cui parlammo.

Ma ciò che riesce difficile è il rendersi conto del come avvenga quel fenomeno di luminescenza fredda e diffusa che si osserva nel primo stadio; come sempre, riesce difficile il rendersi ragione del modo con cui una radiazione ricca di quei raggi, che si manifestano solo oltre i 1500 gradi, possa aver luogo sopra un corpo freddo.

È certamente molto suggestivo il parallelismo che esiste fra i fenomeni su descritti e quelli propri alle scariche nei gas e specie nei gas rarefatti.

La condizione dell'jone come libertà od almeno come attitudine ad assumere la libertà in un gas rarefatto è molto simile a quella di un elettrolito diluito in cui, secondo Arrehenius, una parte delle molecole sarebbe già decomposta nei suoi joni, aventi la loro propria positività.

Dai lavori del Perrot, Schuster, Giese, ed infine I. I. Thomson risulta d'altra parte come « la decomposizione chimica non può essere considerata solo come un fenomeno secondario della scarica elettrica (nel gas) ma come un fatto essenziale senza di cui essa non può aver luogo (I. I. Thomson. *Recent researches in Electricity and Magnetism*).

Questo parallelismo, evidentemente, non può essere esteso che ai fenomeni che si presentano agli elettrodi: i fenomeni che hanno luogo nella massa gasosa non possono essere, come complesso, paragonati con quelli che hanno luogo nella massa dell'elettrolito: probabilmente perchè se la condizione elettro-chimica dell'jone è nei due casi abbastanza simile, ben diverse sono le condizioni di libertà meccanica in cui si trova per la molto diversa coesione della materia nei due casi.

Ma quando, come nel caso attuale, si possegga un elettrolito tale da presentare una enorme resistenza di passaggio (appunto come avviene nei gas la cui grande resistenza al passaggio della corrente è quasi tutta resistenza di passaggio tra metallo e gas) abbiamo che finchè la densità di corrente, per superficie di elettrodo, sia piccola, o sia scarso l'affollamento degli atomi liberati, sarà permesso loro un traquillo e ritmico trasporto della propria carica attraverso l'ostacolo opposto, che è nel nostro caso lo strato uniforme e di spessore molecolare, dell'ossido.

A questo movimento ritmico e regolare corrisponderà una radiazione di un periodo forse unico e ben definito, ossia luce senza accompagnamento della serie di radiazioni puramente termiche ed oscure che si hanno nelle ordinarie sorgenti luminose.

Quando invece per l'affollamento di joni liberati si ha un bombardamento abbondante e tumultuoso, i moti relativi degli joni carichi, tra loro e rispettivamente al conduttore, diventeranno irregolari e multiformi e la radiazione risulterà di svariatissimi periodi, come accade nei fenomeni termo-luminosi e avremo così l'effetto del punto incandescente, l'effetto Wehnelt, ecc.

Non altrimenti accade in fenomeni che non hanno nulla di elettrico, nel senso ordinario della parola: *luce fredda*, ossia radiazione a periodo ben definito, avremo nella ossidazione lenta e calma del fosforo; avremo nella decomposizione lenta dei sali che formano quelle mescolanze intime cui il Vaï Hoff diede nome di *soluzioni solide* e che sono le sostanze fosforescenti per eccellenza.

Ma non troveremo mai questo presentarsi di ondulazioni definite, laddove si ha una azione chimica violenta: ivi la convenzione rapidissima degli atomi farà che le traiettorie e i loro moti relativi siano svariatissimi e quindi la radiazione che ne risulta possiederà tutte le svariate lunghezze d'onda che producono l'effetto calorifero.

Laboratorio della Società Edison, Milano.

Ing. F. Carcano

ESPERIMENTI DI TRAZIONE ELETTRICA

SULLA LINEA FERROVIARIA BERLINO-POTSDAM

La ferrovia secondaria, che congiunge Berlino con Potsdam, toccando Wannsee, più comunemente detta la Wannseebahn, trasporta, specialmente nei pressi di Berlino, un numero di passeggieri tanto considerevole, che i treni vi si debbono succedere a brevissimi intervalli di tempo.

La frequenza dei treni, essendo la base precipua su cui si fonda l'esercizio economico di una ferrovia a mezzo dell'energia elettrica, l'Amministrazione ferroviaria, decise di sostituire la trazione elettrica a quella con locomotive a vapore e d'iniziare a tal uopo opportuni esperimenti con un treno elettrico di prova.

La Casa Siemens ed Halske di Berlino fu incaricata dello studio e dell'esecuzione di questa esperienza, e fino dal principio dell'agosto 1900 fu messo a disposizione del pubblico il treno elettrico di prova, che fa regolare servizio fra Berlino (Stazione della Wannseebahn) e la Stazione di Zehlendorf, al posto dei treni ordinari a vapore.

Fu quindi necessità, l'adattare il nuovo al vecchio impianto, in guisa che le due forme diverse di trazione potessero coesistere e di più utilizzare il materiale mobile della trazione a vapore in causa della limitata somma disponibile per l'esperimento, che non permetteva di costruire espressamente delle locomotive elettriche.

Tale esperimento non permette di stabilire un parallelo fra le spese d'esercizio occorrenti per i due sistemi diversi, ma solo fra i corrispondenti consumi d'energia: esso dimostra poi a sufficienza come senza inconvenienti si possa porre in esercizio un treno elettrico avente la stessa composizione e peso dei treni a vapore e intercalarlo fra questi.

Il treno di prova. — L'Amministrazione ferroviaria stabilì che il treno di prova dovesse, come gli ordinari, constare di 10 vetture. Ne risulta un peso proprio di 193 tonnellate, mentre un treno con locomotiva pesa circa 25 tonnellate in più: si ha quindi una diminuzione di peso ed un corrispondente risparmio di energia: tuttavia la capacità è parzialmente diminuita, in quanto quattro scompartimenti furono destinati alle due cabine di manovra pel conduttore.

La trazione di un treno del tonnellaggio sopra indicato, può effettuarsi per mezzo di una locomotiva, o di più vetture motrici. Come partito più semplice ed economico

furono trasformate due delle vetture del treno, rispettivamente quella di testa e di coda, in vetture motrici ognuna delle quali contiene una cabina pel conduttore, coi necessari apparecchi di manovra.

L'esperienza dimostrò infondato ogni timore relativo al buon funzionamento della disposizione adottata: malgrado la considerevole lunghezza del treno, le due vetture motrici prendono parte eguale allo sforzo necessario per la trazione, nè si verificano urti e strappi; le segnalazioni stesse degli amperometri delle due cabine sono quasi sempre identiche.

Il medesimo sistema fu dalla Casa Siemens ed Halske prescelto per la ferrovia sopraelevata di Berlino, che dovrà aprirsi all'esercizio nel prossimo novembre, colla differenza peraltro, che su detta ferrovia soltanto due vetture debbono essere interposte fra le vetture motrici e non otto come è il caso per la Wannseebahn.

Degno d'attenzione è il fatto che tale ordinamento evita qualsiasi manovra alle stazioni estreme della linea.

Per terminare adunque sulla composizione del treno, rimane a dirsi, che esso comprende quattro vetture di seconda classe, ciascuna del peso di circa 17 a 17,5 tonnellate, tre vetture di terza da 16,5 tonnellate ciascuna, ed una pure di terza da 10,5 tonnellate: infine le due vetture motrici di terza classe, che pesano complessivamente 63 tonnellate. A queste due vetture ordinarie furono cambiati gli assi e praticati i necessari rinforzi al telaio: dal punto di vista tecnico questo adattamento lascia un po' a desiderare, perchè così non fu possibile una razionale disposizione dei motori e relativi apparecchi. Delle vetture motrici, pesa 33 tonnellate quella che porta la caldaia a vapore pel riscaldamento del treno, e 30 l'altra. I sei assi delle due vetture sono tutti provvisti di corrispondente motore, cosicchè si dispone di 63 tonnellate di peso aderente.

Tal peso per il treno con locomotiva a vapore raggiunge al massimo 32 tonnellate, ripartite su due assi accoppiati e non su assi indipendenti come per il treno elettrico; talchè anche per unità di tonnellata, si dispone di una forza di trazione maggiore nel caso della trazione elettrica.

La potenza dei motori capaci di azionare un treno di 193 tonnellate di peso proprio e 210 almeno, col carico, è, come ben si può immaginare, considerevole. Ammesso che fra due stazioni consecutive, il treno debba poter raggiungere una velocità di circa 55 km. all'ora, ammesso un coefficiente di resistenza alla trazione di 6 kg. per tonnellata, indicando con S lo sforzo di trazione e con v la velocità in km-ora si ha che, in piena corsa, i motori devono poter sviluppare una potenza

$$\frac{S \times v}{3,6 \times 75} = \frac{210 \times 6 \times 55}{270} = 250 \text{ Cav.}$$

Ma per la determinazione dei motori lo sforzo da esercitarsi in piena corsa non avrebbe dato un giusto criterio: perchè la distanza fra le stazioni essendo piccola e la velocità da raggiungersi alquanto elevata, si richiedevano valori elevati per l'accelerazione durante la messa in movimento del treno.

Dalla seguente tabella sono date le distanze in km. fra le stazioni ed i tempi in cui debbono essere percorse in minuti primi.

	Km.	Minuti
Berlin-Grossgörschen Strasse	1,90	3 1/2
Grossgörschen Str. - Fridenau	2,78	4 1/2
Fridenau-Steglitz	2,17	4
Steglitz-Lichterfelde	2,39	4
Lichterfelde-Zehlendorf	2,74	4 1/2
	11,98	20 1/2

La distanza media è cioè di km. 2,4 ed il tempo di percorso di 4 minuti.

In riguardo al consumo complessivo d'energia richiesto per la messa in moto del treno, si addimostrò conveniente per la durata di detto periodo di assumere un'accelerazione di m. 0,18 al 1", da mantenersi uniforme fino a raggiungere la velocità di 40 km. all'ora. Ciò che dà una potenza per i motori di

$$\frac{210000 \times 0{,}18 \times 40}{9{,}81 \times 270} = 570 \text{ Cav.}$$

Ed aggiungendo a questi, ancora 130 cavalli per vincere la resistenza propria del treno al rotolamento, si ottiene la potenzialità massima di cui debbono esser capaci i motori in 700 cavalli, che corrisponde circa al triplo di quella richiesta in piena corsa.

Soltanto le locomotive elettriche del tunnel di Baltimora nello Stato d'Ohio superano questa potenza.

L'energia elettrica occorrente, viene somministrata ai motori sotto forma di corrente continua avente una tensione di 750 volt. Specialmente per l'esercizio di prova, l'impiego della corrente continua era il solo ammissibile, come quello che dava possibilità di somministrare, coll'aiuto di batterie d'accumulatori, la richiesta d' energia, variante ogni quattro minuti, sulla linea da zero a settecento cavalli.

Le due vetture motrici del treno, sono, per quanto riguarda il materiale elettrico, perfettamente uguali e le manovre possono essere eseguite da una sola delle cabine, cioè da quella, naturalmente, che si trova ad essere in testa al treno.

I tre motori di ciascuna vettura, formano un gruppo che può essere accoppiato sia in serie che in parallelo col gruppo corrispondente, precisamente come i due motori di una ordinaria vettura tramviaria: questa disposizione in gruppi (i tre motori di un gruppo sono permanentemente accoppiati in parallelo) evita una soverchia complicazione del regolatore della marcia e permette di avere una sola condultura, che colleghi le due vetture motrici.

Certo occorre all'atto della chiusura del circuito per la messa in moto, introdurre delle resistenze d'avviamento maggiori che se tutti i motori fossero in serie; ma l'inconveniente in realtà si riduce a ben poca cosa, giacchè abbastanza forti resistenze si richiedono per diminuire le scintille che si producono all'apertura del circuito e le prime son di poco superiori a quest'ultime. Dopo mezzo minuto dalla partenza, le resistenze sono messe interamente fuori circuito.

Il modo di collegamento e comando dei regolatori o controllers delle vetture motrici, adottato dalla Casa Siemens & Halske era certo il più indicato nel caso presente, in cui il treno mantiene stabilmente la sua composizione. Il sistema più complicato dello Sprague, in funzione sulla ferrovia sopraelevata di Chicago, trova più

conveniente applicazione, laddove la composizione dei treni è variabile e le piccole unità del traffico normale vengono frequentemente accoppiate a formare unità maggiori, nel qual caso riesce conveniente di potere da una qualsiasi vettura-motrice comandare per via di condutture elettriche o pneumatiche i controllers di un numero qualunque di vetture ugualmente motrici. Dipenderà dunque dalle condizioni del traffico il decidere quale sistema sia più opportuno a scegliere.

La costruzione del controller è del tipo generale adottato per tramvie. Un piccolo cilindro, mobile intorno al suo asse, porta i contatti necessari all'inversione della marcia, ed un cilindro maggiore serve all'introduzione della corrente ed a regolare la velocità.

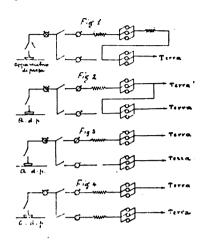
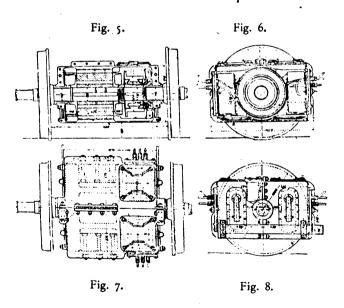
Per quanto, avanti dell' apertura del circuito, l'intensità della corrente, per mezzo dell'inserzione di una resistenza venga ridotta a 150 amp., tuttavia l'interruzione istantanea di $\frac{150 \times 750}{736} = 153$ cavalli come ben s'immagina non avviene senza forte produzione di scintille, ed è necessario un campo magnetico straordinariamente intenso per lo spegnimento di esse.

Si capisce d'altronde, che a qualsiasi fase della marcia il regolare intensità di corrente così forti, non è scevro di difficoltà; l'intensità corrispondente al momento della messa in moto fu fissata a 1200 ampère sotto una tensione di almeno 600 volt.

Fig. 5. Fig. 6.

Fig. 7. Fig. 8.

Le figure 1, 2, 3, 4 mostrano il diverso modo di raggruppamento dei motori durante la corsa nelle sue fasi principali. Vi corrispondono nel controller 14 diverse posizioni della manovella del cilindro maggiore, delle quali la posizione 1 è di riposo e per essa non viene portata corrente ai motori.

Dalla posizione 1 alla posizione 5 i due gruppi di motori sono accoppiati in serie, e le resistenze d'inserzione vengono gradualmente chiuse in corto circuito su loro stesse (fig. 1). Le posizioni comprese fra la quinta e l'undecima, che si riassumono in fig. 2 e fig. 3 sono di passaggio: infine alla posizione 11 i due gruppi di motori vengono accoppiati in parallelo e le resistenze gradualmente escluse fino alla posizione 14.

I motori hanno avvolgimento in serie e l'indotto calettato direttamente sull'asse della vettura (fig. 5, 6, 7, 8).

La cassa del motore portante le espansioni polari, è montata pure sull' asse senza alcun organo intermediario: tuttavia in una delle vetture motrici, le casse dei motori

furono sospese a quella della vettura per mezzo di molle così fortemente tese, che quasi nessuna pressione si esercita sull'asse. Si attende di vedere dall'esercizio di prova quale delle due disposizioni è la migliore.

La Casa Siemens ed Halske ha già praticato in Budapest e sulla ferrovia Düssel-dorf-Krefeld la sospensione diretta all'asse con soddisfacente risultato: ma occorre non dimenticare che i motori della Wannseebahn hanno un peso eccezionale di circa 3 tonnellate, e sono di grande potenzialità. Mentre normalmente il motore per una tensione di 600 volt ed una velocità di 260 giri al minuto deve sviluppare 70 cavalli di forza, esso fu costruito così potente a causa del grande movimento di rotazione che si richiede all'atto della messa in moto, che può far girare a vuoto il proprio asse, su cui gravita un peso di 11 tonnellate, senza incendiarsi; ciò che equivale al poter dare per qualche momento uno sforzo molte volte più grande del normale.

Nelle prime corse di prova si raggiunse col treno una velocità, in linea retta, di 60 km. all'ora.

Prima di arrivare ai motori, la corrente attraversa, oltre che il regolatore, l'interruttore principale e gli automatici, le valvole di sicurezza e le resistenze; i quali apparecchi sono tutti a portata del conduttore. Gli apparecchi automatici interrompono la corrente per un'intensità della medesima di 1600 ampère, ed ogni valvola fonde a 300 ampère. Gl'interruttori automatici e le valvole di sicurezza sono provvisti di un potente soffiatore elettro-magnetico per le scintille. Le valvole di sicurezza sono rispettivamente introdotte nel circuito d'ogni singolo motore, onde proteggerlo dai sopracarichi. In caso di necessità, ove il regolatore non funzioni, si può per interrompere la corrente utilizzare sia gli automatici che le valvole: ma l'interruttore principale verrà soltanto fatto agire, quando tutt'altro apparecchio non risponda al suo impiego.

Le resistenze d'avviamento, che debbono convogliare fino a 1200 ampère, sono costituite da larghe piastre di reotano ondulate, dello spessore di 0,5 mm. I due gruppi di resistenza vengono collegati in serie od in parallelo tra di loro, a seconda che i gruppi dei motori sono pure in serie od in parallelo. La corrente nelle lamine è di 9 ampère per mmq. ed avrebbe potuto essere anche maggiore, perchè il tirante d'aria durante la corsa agisce così energicamente sopra e sotto le vetture ove sono le resistenze, che nessun notevole riscaldamento si manifesta.

L'unica condotta di distribuzione che attraversa il treno, è tra vettura e vettura costituita da una fune molto pieghevole, munita ai due capi di spine dentate, sicchè non possa sciogliersi da se stessa la comunicazione.

Parallelamente a questa, ed ugualmente per tutta la lunghezza del treno, corre la conduttura cui sono collegati in parallelo tutti gli apparecchi di presa delle vetture.

Il passaggio della corrente si effettua quindi anche negli scambi ed incroci, dove la rotaia conduttrice dovè per brevi tratti essere interrotta, essendo i contatti di almeno una vettura, sempre in comunicazione colla terza rotaia.

Le vetture motrici sono provviste di tutti gli apparecchi necessari alla misura dell'energia assorbita, e cioè amperometri, voltmetri, contatori e misuratori di velocità.

Fin d'ora è lecito dire, che il consumo d'energia, riferito alla tonnellata-chilometro è di molto più piccolo del corrispondente per tramvie elettriche: esso non raggiunge i 25 watt-ora per tonnellata-km. misurati sulla vettura, fra le condutture positiva e negativa.

Il treno è munito di freno Westinghouse: l'aria compressa da introdursi nelle condotte apposite viene fornita da due compressori elettrici collocati nelle vetture motrici.

*

Un motore elettrico montato in derivazione sulla linea aziona coll'intermediario di un ingranaggio conico immerso nell'olio, un'ordinaria pompa a stantuffo con due cilindri a semplice effetto e colla velocità di 170 giri al minuto. Nel circuito del motore sono inseriti un interruttore a mano, una valvola di sicurezza ed un interruttore automatico. Una volta chiuso l'interruttore a mano, l'automatico provvede da sè all'inserzione o disinserzione della pompa a seconda delle pressioni che si hanno nel serbatoio. Sul treno della Wannseebahn l'apparecchio è regolato in modo, che la pompa viene inserita quando la pressione nel serbatoio è di sei atmosfere e mezzo e disinserita quando essa raggiunge otto atmosfere.

L'illuminazione del treno è fatta con lampade ad incandescenza, direttamente collegate alla linea di presa di corrente del treno medesimo. Ogni vettura è montata con due circuiti di sei lampade ciascuno, da 16 candele.

La Linea. — Il sistema adottato per la presa di corrente è quello della così detta terza rotaia, con ritorno della corrente per mezzo dei binari di corsa, il quale, in questo caso, è sembrato il più conveniente.

Fig. 9.

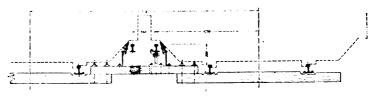
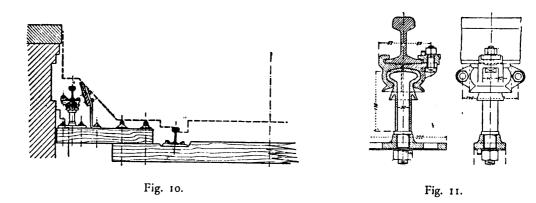
Le figure 9 e 10 riproducono il modo costruttivo adottato per la posa del conduttore lungo la linea e nelle stazioni.

Il conduttore stesso non è che una vecchia rotaia di corsa, alta 115 mm., fissata su isolatori ed avente la testa rivolta all'insù. L'isolazione è costituita da uno spesso involucro di gomma indurita, avvolgente il gambo in ferro dell'isolatore. Le rotaie furono collocate fra i due binari di corsa, perchè gli operai che si trovano sulla linea possano, all'avvicinarsi di un treno, ritirarsi dalle parti sollecitamente, senza dover passare sul conduttore ad alta tensione.

Fig. 10. Fig. 11.

Gl'isolatori (fig. 11) stanno ad una distanza di 4, 5 m. l'uno dall'altro: sono fissati su sostegni di legno, avvitati alla lor volta alle traversine dei binari, in guisa che è assicurata una posizione fissa della terza rotaia rispetto a quelle di corsa. Ma fra le rispettive rotaie conduttrici dei due binari non fu praticata alcuna connessione rigida, per riguardo agli spostamenti laterali cagionati dal muoversi dei binari.

La terza rotaia dista dal centro del binario di 1570 mm. ed è sopraelevata da 300 a 320 mm. sulla testa delle rotaie di corsa: per cui è ben difficile che un diretto contatto fra il conduttore positivo ed il negativo venga accidentalmente a stabilirsi. Di più ad impedire incidenti fortuiti di persone, la terza rotaia fu d'ambo le parti protetta da pareti in legno, di cui le tavole sono per mezzo di sostegni in ferro fissate alle traversine stesse, su cui poggiano gl' isolatori, e di 100 in 100 metri di distanza furono collocati dei gradini su cui potere più comodamente passare sopra al conduttore ad alta tensione.

Negli scambi ad incroci, dove per brevi tratti si dovette interrompere la terza rotaia, la corrente è condotta attraverso un cavo isolato ed affondato nel terreno, e la rotaia estrema fu posata con l'inclinazione di 1/20 onde facilitare l'aderenza su di essa all'apparecchio di presa delle vetture: con tal dispcsizione è evitato ogni urto.

Le rotaie costituenti il conduttore positivo, oltrechè dalle ordinarie stecche, sono collegate ai giunti da due corde in rame della sezione complessiva di 300 mm.² fissate a forza nei gambi delle rotaie (fig. 12) per mezzo di tappi in rame e spine d'acciaio. Oltre a questo modo usuale di collegamento, ne fu praticato pure un secondo, consistente nell' inchiodare e saldare agli estremi di ogni rotaia e propriamente nel piede, una lamina di rame della sezione di 3 $\times$ 100 mm., e nel saldare tra di loro queste lamine dopo che le rotaie sono state posate; con che si ottiene un ottimo contatto.... e si eccita meno l'avidità dei ladri di rame: però queste giunzioni si rompono facilmente.

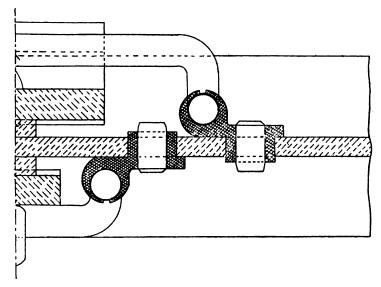



Fig. 12.

I giunti elettrici delle rotaie di corsa, che servono pel ritorno della corrente, presentarono maggiori difficoltà: perchè essendo dapprima stati praticati in filo di rame di 8 mm. di diametro con tappi d'acciaio, sistema che ha già dato altrove buona prova, qui, a causa del movimento continuo che i giunti subiscono al passaggio delle pesanti locomotive a vapore, si produssero nei fili così frequenti rotture, che fu necessario di sostituirli con funi di rame; la qual maniera di collegamento è naturalmente più costosa di quella adottata in p:ecedenza, ma più comoda per altro, pel ricambio delle stecche a causa della maggiore pieghevolezza della fune.

Per contro i giunti trasversali che collegano ogni 100 m. circa le quattro rotaie di corsa, fatti pure in filo di rame, si mantengono senza inconveniente alcuno.

La corrente viene presa dalla terza rotaia per mezzo di un certo numero di pattini, che scorrono sulla testa della medesima. Fu a causa dell'elevata intensità della corrente che si dovettero moltiplicare i punti di contatto: e mentre da principio solo

quattro assi delle vetture motrici erano provvisti di apparecchi di presa, in appresso lo furono tutti e sei e d'ambo le parti, perchè negli scambi ed incroci onde rendere più brevi i tratti mancanti della terza rotaia, essa fu posta parte alla destra e parte alla sinistra dei binari.

I pattini sono, coll'intermediario di robuste travi di legno (fig. 13) imbevute di Linoleum, fissati alle boccole degli assi, sicchè non prendono parte al molleggio della cassa della vettura.

Quest'apparecchio di presa è del tipo americano, ma di più v'è introdotta una forte molla piatta, che spinge in basso il pattino propriamente detto. L'Amministrazione delle Ferrovie ha costruito per proprio conto un apparrecchio di presa in cui il pattino viene premuto verso il basso da molle a spirale e si muove lungo una guida verticale: dall'esercizio di prova si giudicherà quale sia l'apparecchio migliore, ma certo con nessuno si può impedire la produzione di scintille, atteso le considerevoli intensità di corrente e la velocità che raggiunge i 50 km. all'ora.

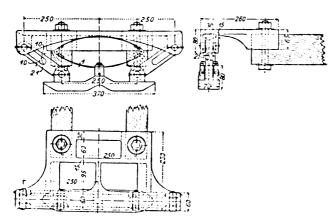



Fig. 13.

La rotaia conduttrice è collegata per mezzo di una linea aerea lunga 1,5 km. all'Officina generatrice delle tramvie di Lichterfelde, appartenenti ugualmente alla Casa Siemens und Halske. Il collegamento è fatto presso la stazione di Steglitz, km. 7,3 della linea, ed il raccordo fra la linea aerea e la terza rotaia è effettuato con un cavo isolato sotterraneo.

Ugualmente sono congiunte alla terza rotaia due potenti batterie d'accumulatori, di cui l'una in Berlino e l'altra a Zehlendorf.

Come fu già esposto, l'energia è fornita sotto forma di corrente continua con una tensione di 750 volt. Per la produzione della medesima fu dalla Ditta A. Borsig di Tegel presso Berlino, installata una macchina a vapore nell'Officina di Lichterfelde e direttamente accoppiata ad una dinamo della Siemens und Halske. La potenza massima del motore è di 650 cavalli.

Il vapore è fornito da due caldaie a tubi d'acqua del tipo Heine con 200 mq. di superficie di riscaldamento, a una pressione di 10 atmosfere. La dinamo, modello *I* 99/41 della Siemens und Halske, è del noto tipo a poli interni ed indotto esterno ad anello, tuttavia con commutatore a parte; le spazzole sono di carbone.

Sotto una tensione di 718 volt dà 450 ampère, ma allo scopo di caricare le batterie, diminuendo l'intensità della corrente, si può elevare la tensione fino a 900 volt.

Crescendo eccessivamente l'intensità della corrente, o producendosi sulla linea un corto circuito, entra in azione un interruttore automatico, che mette la dinamo fuori circuito.

Le batterie d'accumulatori di Berlino e Zehlendorf destinate, come già detto, a compensare l'irregolarità di richiesta d'energia, furono gentilmente prestate per l'esperimento dalla Fabbrica d'Accumulatori di Berlino.

La batteria di Berlino consta di 311 elementi tipo *ES* 44 per un'intensità massima di carica di 500 A, ed una capacità di 814 ampère-ora se l'elemento viene scaricato in un'ora e di 1138 ampère-ora se la scarica avviene in tre ore. La batteria di Zehlendorf consta di 318 elementi dello stesso tipo. Per ciascuna delle batterie si ha un corrispondente quadro di distribuzione coi necessari apparecchi di misura ed interruttori.

Le tre sorgenti d'energia prendono parte alla produzione di corrente in guisa che fra Berlino e Steglitz è la batteria di Berlino che concorre in maggior parte a fornire la corrente necessaria alla messa in moto del treno, mentre la dinamo dà il rimanente e la batteria di Zehlendorf si carica più o meno secondo la posizione del treno. Marciando il treno fra Steglitz e Zehlendorf le batterie invertono il loro còmpito. Durante la corsa normale del treno la dinamo fornisce quasi tutta l'energia che gli è necessaria.

Finalmente se il treno non prende corrente, le batterie si vengono caricando.

Per quanto le batterie rispondano completamente al còmpito cui furono destinate, non possono però impedire che la tensione si abbassi da 750 volt fino a 550 al momento della messa in moto del treno: ma questo valore minimo si verifica solo per un'intensità di 1200 ampère ed è istantaneo.

I dati esposti in questa memoria sulla Wannseebahn furono da me, per gentile concessione della Casa Siemens und Halske, prelevati dalla relazione che l'ing. Richard Rinkel, incaricato della condotta dei lavori, compilò su questo interessante esperimento.

Ing. MANLIO PRIMAVERA.

LA TRAZIONE ELETTRICA AL CONGRESSO TRAMVIARIO INTERNAZIONALE

Sei delle undici questioni poste alla 1ª sezione del Congresso Internazionale delle Tramvie a Parigi il 10 settembre 1900, riguardavano la trazione elettrica. Le decisioni prese su questi come sugli altri quesiti non ci presentano in verità alcun aspetto nuovo delle cose discusse e si riducono a confermare su per giù quel che si sapeva; ma appunto perchè la conferma da parte di uomini pratici del mestiere, convenuti d'ogni parte del mondo, ha un indiscutibile peso contro le opinioni di coloro che per avventura si ostinassero in pregiudizi tecnici da bandirsi una buona volta, crediamo utile riportar qui un breve sunto delle indicate decisioni.

Sulle conseguenze dell'applicazione della trazione elettrica dal punto di vista del traffico, delle spese di esercizio e del prodotto netto il Congresso non ebbe elementi per emettere un voto d'indole generale, ma dovè limitarsi a considerare il caso della distribuzione con filo aereo, dichiarando che con questa modalità la trazione elettrica sostituisce vantaggiosamente la trazione animale e anche quella a vapore, sempre che l'esercizio debba farsi con piccoli treni susseguentisi a brevi intervalli su linee a lungo percorso e d'intenso traffico e specialmente ancora se trattisi di linee a forte pendenza, a patto che la durata della concessione sia sufficientemente lunga e che condizioni impossibili o imposizioni esorbitanti non disturbino l'equilibrio dell'affare.

Quanto ai vantaggi ed inconvenienti relativi allo scartamento normale o ridotto per rispetto alle tramvie elettriche fu conchiuso che se non vi sono speciali difficoltà, per tramvie urbane o che non sono altrimenti obbligate a correre in sede propria, il binario normale presenta dei vantaggi i quali compensano a esuberanza il piccolo aumento di spesa che esso importa rispetto allo scartamento ridotto.

Sulla costituzione dell'officina centrale furon prese le decisioni seguenti:

Nei grandi impianti bisogna adottare le macchine a vapore a doppia o tripla espansione, con attacco diretto e con condensazione.

Negl'impianti di media grandezza, è generalmente opportuno aggiungervi una batteria di accumulatori a repulsione.

Negl'impianti piccoli, se il combustibile è caro, l'impiego dei gassogeni e dei motori a gas povero può riuscir singolarmente vantaggioso.

Il quinto quesito (quarto di quelli sui quali portiamo la nostra attenzione) riflettente il sistema di distribuzione della corrente più adatto per grandi reti di tramvie, comprendenti linee suburbane suscettibili di estensione a grande distanza, non diede luogo a decisioni.

Gli accumulatori ebbero l'onore di una vivacissima discussione perchè gl ingegneri *Iohannet* della Compagnia generale di trazione e di elettricità di Parigi e *Broca* direttore della Società delle tramvie di Parigi, nominati relatori al Congresso, ne tentarono la difesa. Essi dissero che alla fine non si potevano condannare *a priori* gli accumulatori anche pei casi in cui non riusciva possibile adottare il filo aereo.

E aggiunsero che rispetto agli altri sistemi presentano il vantaggio di esigere una minor spesa d'impianto, spesa della quale si ricupera una parte sotto forma di piombo vecchio, di non implicare alcuna trasformazione della via nè delle vetture, di lasciare a queste una grande indipendenza, di permettere un andamento regolare dell'officina, ecc. Infine, date le difficoltà che presentano i sistemi a conduttura sotterranea e quelli a contatti superficiali, era il caso di considerare la soluzione data dagli accumulatori come transitoria, in attesa di trovati più pratici e più economici.

Ma questa difesa non trovò il consenso dell'Assemblea. Infatti il *Boulvin* direttore della Società Russo-Francese delle tramvie constatò che le esperienze fatte da dieci anni in qua han dato sempre luogo a degl'insuccessi e che questo risultato dev'essere attribuito al fatto che nel calcolo della capacità non si può partire dal consumo medio della corrente aumentato del 30 per cento per arresti, *démarrages* ecc., ma occorre sempre tenere conto degli sforzi massimi che spesso aumentano considerevolmente, come, per esempio, in tempo di neve.

L'oratore poi fermandosi ad una delle considerazioni principali in favore della trazione ad accumulatori, cioè l'indipendenza delle vetture, fa notare che in questo caso, l'esercizio dipende completamente dagli accumulatori che non permettono come gli altri sistemi di adattare l'esercizio alle variazioni del traffico.

Rincarò la dose il *Micke*, membro della direzione della grande Società delle tramvie di Berlino, il quale segnalò che in questa città ove s'era applicato il sistema misto a *trolley* e ad accumulatori (la rete ad accumulatori contava circa 20 km. di linee a traffico intenso) nel corso dell'inverno ultimo, in seguito a forti nevi, l'esercizio dovette essere completamente sospeso e le autorità dovettero ordinare l'istallazione di urgenza del filo aereo su di una parte della rete ad accumulatori.

Si è costatato d'altra parte a Berlino che malgrado l'impiego di accumulatori a carica rapida, questi non potevano essere completamente caricati lungo il percorso delle vetture sulle sezioni a *trolley* e che col consumo supplementare di corrente richiesto in tempo di neve in seguito alle resistenze considerevoli prodotte dal ghiaccio formatosi sulle rotaie, si subivano delle interruzioni di servizio. L'oratore espresse il parere che in ogni caso il sistema ad accumulatori sia da ritenersi superiore al sistema misto, ma deve esser preso in considerazione soltanto per le linee a traffico molto debole. E poi segnalò gli altri gravi inconvenienti degli accumulatori, come sviluppo di acidi, eccessivo peso morto ecc., inconvenienti già troppo noti perchè sia il caso di ripeterli qui.

Sorse però un altro difensore degli accumulatori in persona dal direttore delle tramvie di Hannover, che si vantò di aver saputo trarne buon partito, dopo che le autorità lo avevano obbligato a farne uso. Le tramvie di Hannover avendo lunghe sezioni a *trolley*, egli aveva potuto usare accumulatori a lenta carica, eliminando così gl'inconvenienti di quelli a carica rapida. Espose poi le cifre seguenti per la spesa di manutenzione per gli accumulatori ed accessori: *mezzo pfennig* (il pfennig vale poco più di un centesimo) in servizio misto e 1,2 pfennig in servizio automotore per vettura-chm.

Ma più di un congressista levò la voce contro l'evidente inesattezza di queste cifre e il *Monmerqué* fece notare che a Parigi le società che assumono la manutenzione degli accumulatori chieggono ben 30 centesimi per vettura-chm.

E così il Congresso conchiuse:

che astrazion fatta dal costo, anche dal solo punto di vista dal servizio pubblico, il sistema di trazione per accumulatori non poteva assicurare a un grado sufficiente la regolarità e l'elasticità necessarie per un traffico intenso come quello che si verifica nei grandi centri;

che sino ad oggi nessun progresso è stato realizzato nella trazione per accumulatori;

che tale sistema è molto meno sicuro e molto più oneroso di quello a filo aereo e non deve essere preso in considerazione che solo in casi specialissimi ed eccezionali.

Un'altra questione d'indole elettrotecnica era stata presentata al Congresso:

È il caso di adottare una base unica per l'apprezzamento della potenza dei motori e delle dinamo generatrici, tenendo conto dei diversi elementi che possono intervenire in tale determinazione, come il rendimento, la velocità, la coppia, il riscaldamento? Quale base proponete per la determinazione di tali elementi? Siete d'avviso che una simile determinazione possa essere utilmente applicata ad altri organi impiegati nella trazione elettrica?

Il relatore *Macloskie* ricordò che i motori delle

tramvie devono essere caratterizzati per la potenza, per lo sforzo di trazione che son capaci di fornire e per la velocità alla quale funzionano, la potenza essendo espressa in kilowatt, e l'*Hospitalier*, disse che i fattori di una designazione razionale dei motori suddetti debbono essere la coppia massima al *démarrage*, la velocità angolare e coppia corrispondente alla potenza massima, e la velocità angolare per la quale la coppia si annulla.

Ma l'ardua questione non poteva essere con così poco decisa ed il Congresso la rimandò alla sessione ventura.

APPARECCHI
per la determinazione della conducibilità dei giunti delle rotaie

È noto che negli impianti di trazione elettrica, nei quali le rotaie servono come conduttore di ritorno della corrente, è necessario aggiungere al giunto meccanico delle rotaie un giunto elettrico per assicurare la continuità della corrente e così ridurre il più che sia possibile le perdite di energia dovute all'effetto Joule lungo la linea, nonchè i deplorati effetti dell'elettrolisi.

Questi giunti elettrici offrono un contatto quasi perfetto subito dopo la posa, ma si deteriorano col tempo e per i riscaldamenti che ne conseguono l'alterazione dei buoni contatti tende ad esagerarsi, per cui si rende necessario un controllo.

Fra gli apparecchi portatili all'uopo costruiti di recente sono notevoli quello di Lord Kelvin e quello della casa Siemens ed Halske.

L'apparecchio ideato da Lord Kelvin consiste in un regolo di legno orizzontale sul quale possono fissarsi alla distanza voluta due corsoi muniti ciascuno di una punta metallica.

Un operaio trasporta questo regolo tenendolo per un lungo manico verticale, mentre i due corsoi sono collegati mediante conduttori flessibili ai morsetti di un galvanometro tipo d'Arsonval, graduato in millivolt. Questo strumento è dentro una scatola che lo stesso operaio porta con una cinghia a tracolla.

La determinazione della conducibilità si fa benissimo durante l'esercizio della linea, e consiste nel misurare la caduta di potenziale fra due punti della linea di data distanza, prima lungo un tratto continuo di rotaia, poi essendo compreso fra questi due punti un giunto. Il rapporto fra queste due differenze di potenziale dà il valore della conducibilità del giunto in funzione della conducibilità di un tratto eguale di rotaia continua.

Il modo di operare è evidente: si puntano i due corsoi contro la rotaia nel luogo voluto con una mano, mentre con l'altra si nota sopra un foglio di carta la deviazione che contemporaneamente si osserva al galvanometro.

Data l'aperiodicità dello strumento, gli assaggi si fanno con la massima sollecitudine, e in conseguenza del potente campo magnetico, che esso contiene, le indicazioni sono al coperto di ogni influenza esteriore.

L'apparecchio della casa Siemens ed Halske rassomiglia in parte a quello di Lord Kelvin: esso oltre al regolo coi due corsoi è provvisto di una altra asta verticale, che termina a punta e serve a fare una terza presa di corrente lungo la rotaia.

In corrispondenza il galvanometro, che è pure del tipo d'Arsonval, ha due avvolgimenti ed è differenziale.

Si può con questo apparecchio operare come nel modo precedente, ma si può ancora approfittare del metodo differenziale.

In questo caso l'ago del galvanometro deve restare a zero se le due spirali mobili sono percorse da correnti della stessa tensione, oppure allorchè la stessa corrente percorre resistenze uguali, e dato il piccolo valore di tali resistenze si ottiene evidentemente una grande sensibilità.

Se si opera mentre le vetture circolano sulla linea approfittando delle correnti variabili che ritornano per le rotaie, si appoggiano i due contatti del regolo ad una distanza di 75 cm., per esempio, a cavalcioni di un giunto e si cerca a quale distanza bisogna appoggiare il terzo contatto sulla rotaia continua affinchè il galvanometro non dia deviazione sensibile. Se questa distanza non supera i quattro metri si ritiene buono il giunto elettrico esaminato, in caso contrario esso deve essere riparato. Ammesso che la resistenza elettrica di una rotaia di un metro di lunghezza sia

$$0{,}25 \cdot \frac{1}{p} \cdot 10^{-3} \text{ ohm}$$

in cui p è il peso in kgm per metro, la resistenza del giunto è data da

$$0{,}25 \frac{l - l'}{p} 10^{-3} \text{ ohm}$$

essendo l la distanza fra i contatti sulla rotaia continua ed l' la distanza fra i contatti, che comprende il giunto.

Per fare le determinazioni nel tempo in cui il servizio delle vetture sia sospeso, bisogna lanciare dall'officina una corrente di 50 o 100 ampère e procedere in uno dei modi indicati.

Teoria del nuovo Accumulatore Edison

Il dottor Roeber ha sviluppata una teoria del nuovo accumulatore Edison a ferro e nichelio, partendo però da dati ipotetici sulla composizione ancora sconosciuta della materia attiva, positiva e negativa, e sulle reazioni chimiche, che hanno luogo nella carica e nella scarica. Ciò che è noto è il risultato di queste reazioni, che consiste semplicemente nel trasporto di ossigeno dal nichelio al ferro nella scarica, dal ferro al nichelio durante la carica. Quindi la *totale concentrazione* dell'elettrolito (ossia il rapporto del numero complessivo di molecole dell'elettricità disciolto a quello delle molecole d'acqua) resta invariata; varia però il grado di concentrazione verso gli elettrodi, aumentando dalla parte del nichelio, diminuendo da quella del ferro. L'A. calcola quantitativamente queste variazioni in base alle ipotesi fatte sulle reazioni dell'elemento e sulla velocità di migrazione dei cationi e degli anioni nel liquido. Negli accumulatori a piombo la concentrazione totale dell'elettrolito diminuisce durante la scarica, diminuendo contemporaneamente verso i due elettrodi.

La diffusione e la convenzione tendono a mantenere uniforme e costante la concentrazione dello elettrolito nella batteria Edison, mentre nell'accumulatore a piombo la concentrazione tende a diminuire anche fra i due elettrodi. Nell'accumulatore Edison l'elettrolito fra le due piastre ha dunque un'azione quasi nulla; quindi la possibilità di ridurne la quantità diminuendo il peso dell'elemento e portando le piastre ad una minima distanza l'una dall'altra.

Secondo il Kennelly il rapporto del peso della batteria all'energia accumulata è data dalle seguenti cifre: nell'accumulatore a piombo l'energia accumulata basta a sollevare la batteria di 4.8 chilometri circa; l'energia immagazzinata nell'elemento Edison è capace di sollevare questi elementi approssimativamente di 11,16 chilometri. Ma il maggior vantaggio del nuovo elemento sembra sia quello della perfetta conservazione delle piastre malgrado scariche rapide e rovesciamento di corrente.

Nuovi Castelli Telefonici

Si è verificato che negli impianti di linee telefoniche avvengono spesso degli inconvenienti dovuti agli effetti d'induzione mutua dei fili conduttori. Ora si è studiato di rendere minima questa induzione nelle armature disponendo i fili incrociati; ma per questa disposizione si richiede un numero di isolatori abbastanza elevato, ciò che importa una spesa maggiore nel materiale e rende l'armatura pesante.

Una disposizione che permette di incrociare questi fili, usando un numero limitato di isolatori, è quella descritta dal signor Idòménèe N. Stratigopoulos, impiegato superiore dell'ufficio telegrafico di Atene, nel suo *Manuel téléphonique*. Il sistema, assai semplice, è dovuto al signor Scandalidès, direttore della Centrale Telefonica del Pireo.

Noi riassumeremo brevemente i vantaggi che presentano i pali armati secondo il nuovo sistema. Le linee telefoniche esistenti presentemente, sullo stesso spazio e con le stesse dimensioni dei pali, potrebbero concentrare un numero di circuiti maggiore del doppio ove si adottasse il nuovo sistema di armamento.

I due fili di uno stesso circuito telefonico vengono incrociati su di un palo in un piano inclinato, sicchè vengono evitati gli svantaggi dell'incrocio a piano orizzontale. Per il circuito centrale *B B*, come si vede nella figura, l'incrocio avviene col solito sistema francese che richiede sei isolatori; per l'incrocio dei restanti circuiti *A* ed *A* invece si ha bisogno solamente di quattro isolatori. Inoltre ogni mensola è a doppio isolatore, e poichè la disposizione di ogni mensola viene geometricamente calcolata prima della messa in opera, esse possono portare un numero di fili molto maggiore di quello delle armature comuni.

Venne tenuto conto anche della solidità meccanica dell'armatura; l'altezza dal suolo del filo più basso sarebbe di 5 metri.

Come risulta da questo breve cenno, ai vantaggi tecnici possono aggiungersi anche quelli economici per il risparmio del materiale isolante; questo giova anche alla leggerezza dell'armatura e ne garantisce in modo migliore la solidità. Il sistema, prescindendo dal resto, andrebbe studiato sopratutto nei casi d'impianti che richiedono numerosi conduttori da collocarsi in ispazi relativamente ristretti.

RIVISTA SCIENTIFICA ED INDUSTRIALE

Nuova disposizione di motore asincrono autoavviabile. — Il sig. Fischer Hinnen ha ideato una costruzione di motori asincroni a corrente monofasica autoavviabili adatta per motori di piccola potenza. Il motore comprende due armature coassiali disposte in serie e due campi induttori comprendenti *p* poli ciascuno, quelli dell'una serie essendo spostati rispetto a quelli dell'altra serie di $90°/p$. All'avviamento uno soltanto degli induttori è fatto attraversare dalla corrente; il magnetismo indotto nell'altro per effetto della corrente d'armatura genera la coppia necessaria all'avviamento del motore. Il motore può quindi mettersi in movimento in una o nell'altra direzione secondochè il primo campo è spostato in un senso o nell'altro rispetto all'altro.

Quando il motore ha raggiunto il sincronismo, i due induttori sono posti in serie nel circuito alimentato dalla corrente e il motore agisce come un ordinario motore asincrono. É interessante la genesi, accennata dall'A., dell'idea di questa nuova disposizione. L'osservazione che un motore ordinario a corrente continua può avviarsi anche senza l'eccitazione del campo, spostando opportunamente le spazzole e che questo stesso motore può pure avviarsi con corrente alternata, se il campo è opportunamente diviso, ma che d'altra parte lo scintillamento della spazzola impedisce l'adozione di questa forma semplificata di motore, suggerì all'A. l'idea di sopprimere le spazzole sostituendovi l'induzione sulla prima armatura.

Grossi rocchetti d'induzione. — In New York sono stati esposti due rocchetti d'induzione di cui ciascuno può dare una scintilla di 62 pollici, equivalente a circa 400 mila volt di potenziale.

La « New York Engineering News » riferisce che questi enormi rocchetti sono stati costruiti per conto del Governo giapponese che sembra voglia fare interessanti esperienze col telegrafo senza fili.

Il secondario di ogni rocchetto consta di circa 125 miglia di filo di rame n. 32 avvolto verticalmente e raggruppato in due grossi strati. Il nucleo consiste di un fascio di fili di ferro che pesa circa 250 libbre inglesi. Esso esce fuori dall'avvolgimento del secondario di circa 15 pollici per parte, lunghezza che è stata riconosciuta la più adatta nella determinazione del campo.

L'avvolgimento primario è percorso da una corrente di 25 ampere ad una tensione di 25 volt.

L'apparato interruttore è montato su di un sostegno a parte, che contiene anche un condensatore mobile. L'interruttore è posto dentro un bagno di spirito tra due elettrodi di platino a forma di bottoni di cui il superiore può essere sollevato ed abbassato mediante una ruota a denti mossa da un elettromotore. Contemporaneamente viene girato il bottone inferiore.

Le variazioni di frequenza ottenute con questo interruttore, possono arrivare da uno fino a molte migliaia per secondo.

L'elettricità nelle miniere. — Il « Journal of the Franklin Institute », nel suo numero del gennaio passato, pubblica una estesa ed interessante conferenza del sig. John Price Jackson sulle utili applicazioni dell'elettricità nelle miniere di carbone. Il punto sul quale l'autore insiste di più è quello che riguarda la scelta del voltaggio da adottare, perchè appunto questa scelta forma il problema principale da risolvere nei progetti di equipaggiamento elettrico d'una miniera.

Il voltaggio dipenderà anzitutto dal grado di isolamento che è permesso di dare ai conduttori; poichè si sa che l'umidità che regna nelle miniere, e la proprietà corrosiva dei liquidi che stillano

sempre dalle pareti mettono a dura prova qualunque genere di isolante; anzi si può dire che gli isolanti migliori presto o tardi vengono deteriorati, al punto da rendere possibili disgrazie mortali, quando il voltaggio sia molto elevato.

Il migliore inviluppo isolante, ma anch'esso non assolutamente sicuro, è quello costituito da un triplo rivestimento di cotone o di tela imbevuta di un composto isolante a base di resina; dopo collocato il filo così isolato è bene ricoprirlo ancora con due o tre strati dello stesso composto. In alcune miniere si è anche adoperato del grosso filo ricoperto di caoutchouc; ma questa installazione costosissima, malgrado venga limitata solo ad alcuni conduttori speciali, non risponde nemmeno essa allo scopo, perchè l'acqua mista ad altre sostanze attacca anche il caoutchouc.

Le disgrazie avvenute in seguito a deterioramento d'isolante, e per le tensioni elevate, sono numerose. In una miniera con impianto elettrico morirono quattro operai nel corso di un anno.

Per la trazione veniva quivi utilizzata una corrente continua a 500 volt e per gli altri usi una corrente trifase dello stesso voltaggio.

Il filo a corrente trifase era isolato in tutto il suo percorso, e tuttavia provocò tre disgrazie mortali. La quarta vittima morì per un contatto col filo nudo del trolley a 500 volt di potenziale.

Visto dunque quanto sia pericoloso e nello stesso tempo difficile di guardarsi dai fili nelle miniere, e visto che gli impianti elettrici non possono però venir abbandonati perchè dànno notevoli vantaggi, resta dunque a concludere che per evitare disgrazie bisogna usare bassi potenziali. Anzi, nella determinazione del voltaggio sarebbe bene fare la supposizione che i fili non avessero rivestimento alcuno. L'autore dice che sarebbe utile non oltrepassare i 250 volt; secondo il nostro parere bisognerebbe fermarsi invece ai 50 volt, ma se, per ragioni economiche o altro, si debbono raggiungere i 250 volt, è indispensabile prendere misure speciali per proteggere gli operai.

Usando correnti alternate, più pericolose delle continue, bisogna ricorrere a dei trasformatori, convenientemente disposti, affinchè il potenziale sia ricondotto ai limiti su indicati.

Il Granito come isolante. — In America è stato introdotto nella pratica industriale un isolante di nuovo genere.

Secondo un rapporto presentato al Franklin Institute, il granito verrebbe fatto in pezzi, calcinato, polverizzato; dopo avervi poi aggiunto in proporzione adatta feldspato o caolino, il composto verrebbe quasi impastato con acqua, sì che la materia così ridotta può essere poi sottoposta a fortissime pressioni e alla forma che si vuole. Si porta poi ad altissima temperatura per l'essiccamento e per ridurre il granito in una massa durissima ed omogenea. Siccome però questo isolante sarebbe poroso, bisogna smaltarlo, ciò che del resto aumenta l'isolamento e lo rende migliore per le applicazioni elettriche.

Questo isolante che ha preso il nome di *Reconstructed granite* non è attaccato che dall'acido floridrico, è incombustibile ed ha una grande resistenza.

Il Franklin Institute ha nominato appositamente una Commissione per studiarne e verificarne le proprietà. In esso è stato riscontrato solo un certo assorbimento di umidità, quando venga adoperato in luoghi aperti, come, per es., nell'isolamento delle terze rotaie.

Gli isolatori fatti di questa sostanza hanno dato alla prova una resistenza di isolamento di 8 megahom; questa grande resistenza scese a 20 mila ohm dopo aver tenuto l'isolatore per 24 ore nel vapore d'acqua.

L'applicazione che se ne è fatta in America per quadri di distribuzione, per interruttori ad alta tensione, ecc. ha dato, a quanto pare, buoni risultati pari, se non superiori, alle terre vetrificate che sono anch'esse un prodotto americano.

Nuovo filo per lampade incandescenti. — E' stato brevettato a Vienna un nuovo filamento per lampade ad incandescenza. Esso ha la proprietà di trasformare in energia luminosa una quantità di energia elettrica maggiore di quel che non facciano i fili di carbone attuali.

Questi nuovi fili possono essere ottenuti in due modi; il primo metodo consiste nel sottoporre a forte pressione un metallo infusibile in polvere, ad es., il Torio. Dopo questo trattamento il filo ottenuto deve essere ossidato superficialmente, immergendolo, mentre è incandescente, in un liquido ossidante, e facendolo funzionare come se fosse un elettrolita; questo liquido allora viene decomposto e produce ossigeno.

Lo strato di ossido formato si attacca, a quanto pare, assai fortemente sul metallo ed il filo è così formato.

La preparazione può essere fatta anche in quest'altro modo: si raccoglie l'ossido metallico formato, il quale ha la proprietà di emettere luce ad una temperatura relativamente bassa, quando sia mescolato con una minima quantità di cellulosa sciolta in una combinazione clorica di Zinco.

Questi ossidi vengono anzitutto ridotti in polvere finissima, poi si sottopone il tutto alla calcinazione che trasforma la cellulosa in carbone amorfo, indi con forte compressione si preparano i fili. Dopo ciò essi si fanno attraversare da una corrente che trasforma nuovamente il carbone amorfo in Grafite di grande densità.

Questo filo è stato preparato dal sig. Karl Kellner che, come si disse, ne ottenne il brevetto.

Noi riportiamo questa notizia alla quale però non bisogna dar molto peso, perchè non si hanno intorno a questo nuovo filamento dati precisi di esperienze o di applicazioni pratiche.

Azione degli uragani sulle lampade ad incandescenza. — In una corrispondenza inviata al giornale « The Electrician » viene segnalato un curioso fenomeno osservato sulle lampade ad incandescenza durante l'imperversare di uragani che si scatenarono sulla città di Calcutta.

Ogni scarica elettrica che si produceva nell'atmosfera faceva d'un tratto aumentare d'intensità la luce delle lampade, che poi tornavano a prendere poco a poco il loro ordinario splendore.

Il giornale inglese cerca di spiegare il fenomeno ammettendo che il filo di carbone funzioni come un coherer. Le onde elettriche, generate da ogni lampo, fanno diminuire la resistenza del filamento, il quale però torna poi gradatamente allo stato di resistenza normale, funzionando così anche da decoherer.

Questa proprietà, di funzionare da auto-decoherer, è stata già riconosciuta appartenente al carbone, e non è cosa nuova.

RIVISTA FINANZIARIA

Società italiana dei forni elettrici. — Colla fine di luglio è scaduto il termine, entro il quale i fortunati portatori delle 7500 azioni, emesse nel giugno del 1899, hanno finalmente dovuto versare i rimanenti otto decimi delle suddette azioni sottoscritte. Con tale versamento le Società dei forni elettrici ha completato il suo capitale, che ammonta a L. 2,500,000.

Dopo il nuovo orientamento preso da questa Società, il capitale suddetto rimane investito in diverse partecipazioni di nuove industrie dirette da enti propri; per cui i *Forni Elettrici* sembrano destinati a sparire, come ente proprio.

I *Forni elettrici* furono costituiti come Società industriale, la quale, dalle promesse dei suoi amministratori, e specialmente di **alcuni** suoi amministratori, avrebbe dovuto avere un brillante avvenire industriale. Invece, essi sono divenuti una banca, e come tale rappresentano un ingranaggio di più nel meccanismo industriale delle società filiali, costituiscono una ben misera cosa in confronto dei veri istituti bancari come, p. es., il Credito Italiano e la Banca Commerciale.

Società italiana di elettricità già Cruto in Genova. — Siamo informati che il nuovo Consiglio di amministrazione di questa Società, in una prossima assemblea straordinaria proporrà di ridurre il capitale di 1,500,000 lire (da lire 5,000,000 a 3,500,000), diminuendo il valore nominale delle azioni da L. 250 a L. 175 ciascuna e sopprimendo il fondo di riserva, già portato in L. 173,184.75. La riduzione complessiva di lire 1,673,184.75 verrebbe così distribuita: svalutazione sugli immobili lire 319,975.17, svalutazione sui mobili 5,268.16, svalutazione sulle macchine 118,049.27, svalutazione sui brevetti 532,907.48, eliminazione della perdita al 31 marzo 1901, 263,936.31, eliminazione delle spese di primo impianto 51,752.56, svalutazione sulle lampadine a magazzino, portate al prezzo di L. 0.20 l'una 68,000, svalutazione del 20 per cento sugli altri prodotti e sulle merci 153,464 62, riserva per deprezzamento titoli e per eventuali crediti inesigibili 139,831.18.

Società Italiana Elettro-chimica Volta. — (*Anonima, Sede Roma, Cap. 4,000,000*). — Essendo già state sottoscritte 10000 nuove azioni, di cui 8000 dai fondatori e 2000 dalla Thomson-Houston de la Mediterranée, il Consiglio di amministrazione deliberò di emettere altre 10000 azioni da 350 lire, per modo che il capitale emesso verrebbe portato da 4 a 6.5 milioni. Le nuove azioni avranno il godimento dell'esercizio in corso, in ragione dei versamenti che dovranno farsi come segue: 1/10 il 15 luglio, 3/10 il 15 agosto, 3/10 il 15 ottobre, 3/10 il 15 dicembre. Il 27 giugno ebbe luogo in Roma l'assemblea degli azionisti.

Per ora non esiste un conto di profitto e perdite giacchè la Società trovasi tuttora con le officine in costruzione.

Le opere di derivazione dal Ticino — 8500 cavalli idraulici — sono molto avanzate.

Per la derivazione dal Pescara — 28400 cavalli effettivi — è intervenuto un accordo tra la Società e l'Amministrazione delle ferrovie.

L'officina per la soda è in corso di montaggio; quella per l'anidride fosforica è in costruzione.

Fu stabilito di assegnare al Consiglio sul nuovo esercizio L. 15000, ed ai sindaci L. 1500.

A membri del Consiglio vennero eletti i seguenti signori: Michela cav. Mario, Darien Enrico, Bonna ing. Augusto, Odier Emilio, Capuano cav. Maurizio, Maxer rag. Giovanni, Biglia ing. Celestino, Rappord ing. Augusto, Noyer Edoardo, Turni cavalier ing. Ferdinando, Pollak ing. Carlo.

A sindaci effettivi: l'ing. Giulio Emery, il conte Adriano, il marchese G. Incontri.

La Società del Moncenisio, costituitasi a Torino — Presidente l'ing. comm. Fenoglio, col capitale di 4,000,000, interamente versato, ha da qualche mese intrapreso i lavori per l'utilizzazione di una prima derivazione dal lago del Moncenisio, lavori che la Società si propone di condurre a termine entro l'anno corrente.

Il materiale elettrico di questo impianto è già stato interamente commesso alla Agenzia di Milano della *Compagnia Thomson Houston de la Méditerranée*; l'idraulico alla Casa Piccard, Pictet e Comp. di Genova, che fornirà tre turbine (a regol. con servo-motore meccanico) ciascuno da 1600 HP, utilizzanti un salto di m. 436 con una portata di 0,11 mc. a 500 giri. A queste turbine saranno accoppiati alternatori trifasici da 1700 kw., che genereranno la corrente a 3000 V., 50 periodi. — L'eccitazione sarà fatta con due dinamo a corrente continua, accoppiate a due speciali turbine bastanti a provvedervi anche quando sarà completata questa prima stazione con altri due generatori. Il potenziale dei generarori sarà elevato da trasformatori statici a 30,000 v. Questo il vantaggio della linea principale, che avrà uno sviluppo di circa 60 km., tutta appoggiata ai pali in ferro, e per il quale è calcolata una perdita circa del 7 per cento. Alla stazione d'arrivo per il primo impianto è preveduta una serie di trasformatori per 3000 kw. che abbasseranno la corrente da 28000 v. a quella voluta dalle esigenze del consumo. A questo primo impianto, la di cui potenzialità si può ritenere fin d'ora intieramente collocata nella valle di Susa, ne terrà dietro un secondo, utilizzante un altro salto pure di m. 436. Questo secondo impianto verrà probabilmente utilizzato per la città di Torino.

Il bilancio della Accumulatorenwerke Oberspree di Berlino. — Dalla rivista finanziaria della « Electrotechnische Zeitschrift » del 9 maggio 1901 togliamo le seguenti notizie riguardanti la Società Anonima Accumulatorenwerke Oberspree di Berlino, dalla quale la Società Cruto di Torino acquistò i brevetti per la fabbricazione dei suoi accumulatori.

Nell'ultima assemblea generale venne approvato il bilancio del 1900 con un utile di 100,000 marchi, che naturalmente non permette un dividendo sul capitale sociale di 3 milioni di marchi.

Ma con tale somma si dovette coprire ancora la differenza dell'inventario per deprezzamento delle materie prime esistenti, per cui l'utile netto si ridusse a 9,000 marchi.

Certo il bilancio dell'anno 1900 si chiude con un risultato migliore di quello del 1899, che secondo il Centralblatt fuer Accumulatoren e Elementenkunde del 1° luglio 1900 fu di soli 2235 marchi

CRONACA E VARIETÀ.

Ferrovie elettriche nei Castelli Romani — Il R. Ispettorato, dopo avere esaminato il progetto della sistemazione di linee elettriche fra Roma e dintorni chiese alla Società delle ferrovie secondarie romane, e quindi alla Mediterranea, il piano tecnico del progetto, poichè a questo non erano stati uniti i piani per le modalità della trazione. Sentiamo ora che la Mediterranea in questi giorni ha fatto pervenire alla Commissione un piano tecnico dettagliato con ampie indicazioni riguardo al modo di procurarsi forze idrauliche, all'impianto delle officine, delle linee, ecc.

Ora che la Commissione è messa in grado di esaminare con criterio le proposte presentate, potrà dare fra non molto il suo parere.

Data la spesa abbastanza rilevante necessaria per l'esecuzione dell'opera e trattandosi di un affare di importanza grandissima per Roma, la risposta non potrà esser data che fra due mesi.

Dopo che le conclusioni saranno note, ne verrà fatto un progetto di legge da presentarsi al Parlamento.

L'Ispettore generale dell'esercizio delle ferrovie. — Sebbene i giornali politici quotidiani abbiano diffusamente parlato del caso toccato all'on. Tedesco, ispettore generale dell'esercizio delle ferrovie, non possiamo fare a meno di registrare nel nostro giornale, che largamente si occupa di materia ferroviaria, la dispensa dall'ufficio imposta dal Governo all'on. Tedesco per motivi d'ordine politico.

L'on. Tedesco nella sua qualità di deputato aveva esposti alla Camera, nella discussione del bilancio dei Lavori Pubblici, concetti propri e diversi da quelli del Ministro; nella votazione di fiducia del 22 giugno votò contro il Ministro; quindi... la dispensa dall'ufficio.

Questa grave determinazione, nel mondo tecnico ferroviario, non ha fatto buona impressione.

Il comm. Vittorio Ottolenghi, ispettore generale delle costruzioni ferroviarie, officiato perchè assumesse anche la direzione dell'Ispettorato dell'esercizio, ha declinato l'offerta lusinghiera, dubitando egli di poter sopportare il grave peso del doppio ufficio per le condizioni della sua salute.

Intanto la firma è temporaneamente affidata all'ispettore comm. Vivaldi, il quale già firmava in assenza dell'ispettore generale dell'esercizio.

L'elettrotecnica al Congresso regionale degli ingegneri a Genova. — Il presidente della sezione relativa all'elettrotecnica è stato il cav. ing. Rumi; segretario l'ing. G. Trocco.

Relatore del tema: « Trazione elettrica nelle vie urbane » fu l'ing. Rodocanachi; vi fu viva discussione a cui parteciparono gli ingegneri Simonetti e Parodi; in ultimo il relatore, dopo aver passato in esame i varii sistemi di trazione elettrica attualmente adottati, presenta, in unione all'ing. Parodi, il seguente ordine del giorno che viene approvato:

— Il Congresso degli ingegneri ecc. Udita la relazione dell'ing. Rodocanachi intorno alla trazione elettrica nelle vie urbane e la discussione seguita a questo proposito, fa voti perchè le Amministrazioni pubbliche, prima di accordare la concessione di nuovi impianti di tramvie elettriche, specialmente le urbane, procedano caso per caso, a tutti quegli studi che tendono a dimostrare se non possa impiegarsi un qualche sistema di condutture elettriche più conveniente sotto i diversi aspetti, specialmente sotto quello della sicurezza e della estetica che non il sistema a trolley.

Sul tema — Norme di sicurezza per impianti elettrici — l'ing. Rumi, dopo una breve discussione alla quale prende parte l'ing. Simonetti, presenta il seguente ordine del giorno che viene approvato:

— Il Congresso ecc. Fa voti perchè il Governo, mentre ha pubblicato un regolamento per l'esercizio e per la sorveglianza delle caldaie a vapore, provveda perchè chi eseguisce e sorveglia impianti elettrici debba presentare le dovute garanzie di capacità.

Noi vogliamo augurarci che, ascoltando questo voto, il Governo non faccia una delle sue solite, nominando cioè una Commissione di egregie persone che, per mancanza di quella pratica che si acquista solo nell'esercizio delle officine, venga con nuove disposizioni ad intralciare i lavori che sino ad ora con tanto successo sono stati eseguiti dall'industria privata senza la necessità di tanti regolamenti.

Il più delle volte l'opera delle Commissioni governative non è tutrice ma è di ostacolo allo sviluppo delle nuove industrie, per cui non mancheremo di occuparci di questo argomento a tempo opportuno.

L'elettricità in Eritrea. — Anche l'imperatore Menelik pare voglia far entrare il suo paese nella via del progresso e delle applicazioni elettriche.

Sentiamo che una casa francese ha ottenuto la costruzione di un tram elettrico tra Hadis-Halen e Hadis-Abeba.

Una casa italiana ebbe poi la concessione per l'impianto di una linea telegrafica Massaua-Hadis-Abeba; questo sembra un po' strano stante che si ha già un altro impianto telegrafico Gibuti-Harrar che va rapidamente avanzandosi, tanto che il filo ha raggiunto adesso il km. 190, quindi mancano solo un centinaio di chilometri perchè la linea sia compiuta. Con questa linea telegrafica si deve anche accordare la linea telefonica che già funziona tra Harrar e Hadis-Abeba.

Anche la ferrovia Gibuti-Harrar procede alacremente. È stato posto il binario fino al km. 170, e l'esercizio della linea va adesso fino al km. 163 ossia fino a Lassarat.

Associazione Elettrotecnica Italiana. (Sezione di Milano.) — Dal Consiglio direttivo di questa sezione venne fissata una gita sociale. Sarà visitato l'impianto di trazione elettrica Milano-Gallarate e la stazione idroelettrica di Vizzola Ticino.

Il programma non è ancora stato stabilito, ma pare che si visiterebbe l'impianto di trazione elettrica fino a Gallarare; in ferrovia si arriverebbe a Somma Lombarda e discendendo poi in barca il canale di Vizzola si visiterebbe l'officina di Vizzola e la stazione a vapore di Tornavento.

Comunicazioni telefoniche internazionali. — Sembra che siano in corso fra il Governo tedesco e quello italiano alcune trattive per rendere possibile un servizio di comunicazioni telefoniche tra Berlino e Roma, e fra Berlino e Venezia.

La prima di queste grandi linee telefoniche non presenta alcuna difficoltà, anzi si potrà dire fatta allorchè Milano e Lugano saranno congiunte telefonicamente; Berlino del resto è già da molto tempo in comunicazione con Stoccarda e Basilea.

Per la seconda linea Berlino-Venezia l'unica difficoltà sta nel poter mettere in comunicazione telefonica Venezia con Trieste, perchè del resto poi Berlino è già in comunicazione con Trieste, via di Vienna. Ma sembra che se il Governo italiano volesse agire con energia, questo ostacolo potrebbe essere facilmente eliminato e l'Austria darebbe il consenso.

La linea Berlino-Roma sarebbe lunga quasi come la Parigi-Torino-Roma, ossia circa 1600 km. La linea Berlino-Parigi è lunga invece 1300 km.

È da augurarsi che queste importantissime linee telefoniche vengano attuate per rendere possibili le comunicazioni telefoniche internazionali dell'Europa centrale

Ferrovia elettrica sul Monte Bianco. — L'« Elettricista » nel n. 3 dello scorso marzo accennò agli esperimenti eseguiti su questa nuova linea a trazione elettrica. Sentiamo ora che le prime prove fatte tra Le Fayet e Chamounix sono riuscite splendidamente, tanto che le carrozze di 1ª e 2ª classe saranno tosto messe in esercizio.

Questa ferrovia attraversa le località più incantevoli, percorrendo una strada assai conosciuta sul Monte Bianco. Il tratto di prova è lungo 20 km. e fu percorso con la velocità di 50 km. all'ora.

Per la costruzione di questa linea elettrica, una delle più elevate del mondo, furono posti in opera tutti gli espedienti della tecnica moderna, e i risultati, a quanto pare, rispondono allo scopo che questa geniale opera si era prefissa.

La nuova linea ha la larghezza di un metro e consta di tre rampe fortissime.

Le vetture automotrici sono le prime che siano state costruite su questo sistema per un esercizio di tale importanza e che richiede tanta sicurezza e stabilità.

L'energia elettrica per la trazione é fornita da due officine. La linea va serpeggiando sull'orlo dei dirupi e in fondo alla vallata attraversa il fiume Arve su di un ponte dalle linee audaci e svelte.

I lavori, che durano quasi da tre anni, sono un vero miracolo di sollecitudine, data la difficoltà del clima, della posizione e della novità della costruzione.

Adesso si seguiterà la costruzione del nuovo tratto che deve giungere fino alle vette estreme del Monte Bianco.

In quest'opera grandiosa, salvo pochi operai savoiardi, sono addetti quasi tutti italiani.

Lo zinco in Italia. — Come è noto, in Italia si ha ogni anno una considerevole importazione di zinco, sia in pani o in lastre, o in bianco di zinco. Questro dimostra quanto siano indietro nel nostro paese le industrie dello zinco; l'Italia avrebbe certamente miniere sufficienti al consumo interno, e lo prova il fatto che molte imprese estere estraggono il minerale di zinco specialmente nella Valle Brembana e lo spediscono poi all'estero per l'estrazione del minerale.

Contro questa specie di monopolio straniero è sorto, proprio nella Valle Brembana, in San Giovanni Bianco, un piccolo stabilimento per la purificazione dello zinco. L'iniziativa è dovuta ad alcuni volenterosi capitalisti di Busto Arsizio i quali fecero questo primo, modesto tentativo utilizzando le forze idrauliche locali; i loro sforzi sembrano coronati da buon esito perchè con un nuovo processo elettrico si è potuto ottenere zinco e bianco di zinco di buona qualità e con una spesa relativamente bassa.

Gli stessi capitalisti sembra vogliano ora pensare ad ingrandire questo stabilimento onde accrescere la produzione.

È da sperare che la nuova impresa, che si nomina « *Società Elettro-Metallurgica Lombarda per la fabbricazione dello zinco* », riuscirà fra non molti anni ad emancipare il nostro paese dall'introduzione estera dello zinco.

Il carbone inglese in Italia. — Il 20 giugno alla Camera dei Comuni il deputato Lewis richiamò l'attenzione del cancelliere dello Scacchiere sul rapporto intorno al commercio inglese del 1900. Dal rapporto si rileva che in seguito al rincaro del carbone si è manifestata nell'industria italiana sempre più viva la tendenza ad utilizzare le correnti dei fiumi e le cascate per generare la energia elettrica, la quale viene a sostituirsi al carbone necessario per alimentare le macchine.

Il rapporto considera l'ingente quantità del carbone inglese esportato in Italia e ritiene che, ove questa esportazione cessasse o per lo meno venisse a diminuire, il commercio dell'Inghilterra ne proverebbe non lieve danno. Si conclude quindi con il sottoporre nuovamente al Governo inglese la questione se convenga porre un dazio d'esportazione al carbone.

Il migliore augurio che si potesse fare al nostro paese sarebbe quello di non aver più bisogno entro un breve periodo di anni di carbone da macchina. Ma siccome questo non sarà possibile, perchè vi sono alcune industrie per le quali non si può fare a meno del carbone ed esistono delle vaste regioni in Italia nelle quali non è possibile una conveniente utilizzazione delle lontane forze idrauliche, così sarebbe necessario che il Governo italiano s'interessasse presso quello inglese, onde ritardare e mitigare questo tributo che la Nazione paga all'Inghilterra.

Frattanto il 26 giugno il cancelliere dello Scacchiere, Hicks Beach, annunziò alla Camera dei Comuni che il Governo è disposto ad esentare dalla tassa i vecchi contratti del carbone stipulati sino alla fine del dicembre dell'anno scorso.

Fu quindi respinto con 206 voti contro 148 un emendamento, col quale si proponeva l'esenzione dal dazio dei contratti fatti prima della presentazione del bilancio.

Esposizione industriale di Glasgow. — Ai primi di maggio si è inaugurata, con grande solennità, una Esposizione internazionale industriale a Glasgow in Scozia.

Questa città, quasi esclusivamente dedita alle industrie del ferro, dell'acciaio e del carbone, ha dato un carattere speciale alla Esposizione, sì che vi hanno grande sviluppo gli edifici dedicati alla elettricità e alle macchine.

Fra tutte le nazioni, Russia, Francia, Germania e Danimarca vi occupano un posto ragguardevole; ma gli Stati Uniti sono riusciti, con le loro imponenti macchine, e con le utili applicazioni elettriche, a vincere e superare la nazione inglese. Solo la Germania può competere con gli Stati Uniti per le macchine elettriche.

Sebbene l'Italia non sia largamente rappresentata in questa Mostra così importante, pure vi si

riscontra un grande kilowattometro spedito dall' Ing. Olivetti.

Questo apparecchio, di nuovo modello, funziona sul quadro di manovra di uno dei principali motori della galleria delle macchine.

Esposizione di Charleston. — Non si è ancora abbastanza parlato della Esposizione Pan-Americana di Bufalo che già un'altra Esposizione si sta preparando a Charleston.

L'elettricità vi avrà una gran parte, e sopratutto l'auto-mobilismo elettrico per il quale si prepara un palazzo separato da tutto il resto.

L'Esposizione di Charleston durerà dal 1° dicembre 1901 al 1° gennaio 1092.

Illuminazione elettrica a Vercelli. — Il Municipio di Vercelli ha deliberato di affidare l'impianto elettrico cittadino alle Società Brioschi Finzi e C. di Milano. Anche i macchinari idraulici ed a vapore sono stati ordinati a costruttori italiani.

Registriamo ben volentieri questa notizia, poichè dimostra che si incomincia ad avere fiducia nella produzione nazionale, la quale, a dire il vero, non ha più niente da invidiare alla fabbricazione estera.

Luce elettrica a Grottaferrata. — Anche Grottaferrata sarà fra poco illuminata a luce elettrica. I lavori d'impianto sono quasi compiuti e l'esercizio potrà cominciare ai primi di agosto.

Questo impianto è fatto con grande precisione: i lavori furono assunti dalla ditta Moleschott e li diresse l'ing. Luigi Respighi.

Luce elettrica a Vicenza. — Il comune di Vicenza ha stipulato, coi sigg. fratelli Dal Lago di Valdagno, una convenzione per la quale la ditta assuntrice si obbliga di mettere a disposizione del comune una forza elettrica di 150 cavalli. E' stata a questo scopo impiegata la forza idraulica presa dal torrente Agno. Il contratto durerà un anno.

Ferrovia e luce elettrica a Camerino. — Il progetto per l'esecuzione della ferrovia ed illuminazione elettrica di questa città, fu già approvato e sussidiato dal Ministero dei Lavori Pubblici.

Sentiamo ora che è stato nominato un comitato di azionisti per costituire una Società anonima cittadina, la quale dovrà assumere l'esecuzione dei lavori per gli impianti elettrici suddetti

Le azioni sottoscritte già dai promotori raggiungono la somma di L. 200,000; e si spera che il vivo interesse col quale tutti seguono l'inizio di quest'opera, farà sì che sia presto raggiunta la somma necessaria per dar principio ai lavori.

Tramvie e luce elettrica a Ferrara. — E' stato presentato alla Giunta municipale e alla Deputazione provinciale di Ferrara un progetto riguardante l'impianto elettrico per illuminazione pubblica e privata, come pure per la tramvia elettrica da Ferrara a Pontelagoscuro.

Ferrovia elettrica a Chieti. — A giorni sarà firmato il decreto reale che approva la convenzione per la costruzione della ferrovia elettrica tra Chieti-stazione e Chieti-città

Ferrovia elettrica Bergamo-Milano. — Sembra assicurato che la Società Adriatica impianterà una nuova linea elettrica che sarebbe di utilità indiscutibile. La ferrovia elettrica in questione servirebbe a collegare direttamente Bergamo con Milano.

Esperimento di trazione elettrica sulla linea Milano-Varese. — Il 21 luglio si fece il primo esperimento con una carrozza a trazione elettrica fra Varese e Milano. La carrozza bellissima era guidata dall'ing. Pfeiffer della Società che assunse l'impianto; vi si trovavano anche molti ingegneri ed alcune autorità.

Dopo molte fermate e rallentamenti fatti in via di prova, il nuovo treno giunse a Milano impiegando un'ora a percorrere l'intiero tratto.

Questa linea funziona col sistema della terza rotaia ed è la prima in Europa per la sua lunghezza. L'*Elettricista* se ne occupò estesamente e più volte; in ispecie nel n 11 del novembre 1900 in cui pubblicò una relazione assai elaborata sulla linea e sull'impianto. Nel n. 8 dell'agosto 1900 accenna poi particolarmente alla linea Milano-Varese.

Visti gli splendidi risultati ottenuti si spera che il servizio venga attivato col 1° agosto.

Tramvie elettriche di Catania. — Fin dalla fine dello scorso giugno erano stati iniziati in Catania i lavori per le tramvie elettriche; questi lavori, che venivano portati avanti con una grande lentezza, sono stati in questi giorni sospesi con gran danno e sorpresa della cittadinanza.

Si venne a sapere che la Società assuntrice dei tramv elettrici Singer-Helios aveva ricevuto telegraficamente un ordine perentorio di sospendere i lavori.

La causa vera di questo inesplicabile modo di agire ancora non è nota; sembra che non sia estraneo a tutto questo il fallimento della banca di Lipsia, nella quale la Società era seriamente interessata.

Ferrovia elettrica Napoli-Vesuvio. — I lavori di questa nuova ferrovia sono già cominciati, anzi si è già dato principio alla sezione Funicolare-Osservatorio.

Il sistema di trazione elettrica adottato è simile a quello posto già in opera nella Svizzera.

Nuove linee elettriche. — Il Consiglio superiore delle ferrovie pare che abbia cominciata la discussione sulla trasformazione in trazione elettrica delle linee Trofarello-Cuneo e Moretta-Saluzzo.

Derivazioni di acque. — La Commissione centrale permanente per l'esame delle domande di derivazione di acque pubbliche ha ammesso la

domanda del comune di Montorio per derivazione dal fiume Vomano (Teramo), per la eventuale trazione elettrica da introdursi nelle linee ferroviarie Giulianova-Teramo e S. Benedetto-Ascoli.

Ha poi rimandato ad una sottocomissione le domande riguardanti le derivazioni dai fiumi Liri, Volturno ed affluenti per le provincie di Campobasso e Caserta. La sottocommissione entro due mesi riferirà intorno alle domande presentate.

Dal Consiglio provinciale di Como è stata approvata la domanda di una maggior derivazione di acqua dal fiume Giona in Maccagno.

La Società anonima delle ferrovie e tramvie elettriche varesine ne ha fatto richiesta per produzione di energia elettrica, per la ferrovia Varese-Luino e per l'illuminazione dei comuni che questa linea attraversa.

— E' stata presentata alla Prefettura di Vicenza una domanda di concessione per derivare dal torrente Chiampo, nel comune di Crespadoro, moduli 1 e litri 10 di acqua. La derivazione dovrà esser fatta per produrre energia elettrica da distribuirsi a distanza a scopo di illuminazione e trazione.

Tramvia elettrica. — La ditta Froté e Westermann ha ottenuto con Regio decreto l'autorizzazione di occupare il suolo della strada nazionale dello Stelvio lungo un tratto di m. 2,700.

Su questa strada, che da Tirano va al confine svizzero, si dovrà impiantare una nuova tramvia elettrica.

Esaurimento delle cascate del Niagara? — Più volte a Londra fu espresso il timore che il fiume Themse potesse venir asciugato per il grande consumo d'acqua. Si pensa ora in America che possa avvenire qualche cosa di simile per le cascate del Niagara.

Non soltanto l'impiego della forza idraulica alla produzione di elettricità, ma anche il piano per la costruzione di varii canali, dà molto da pensare agli Americani sul possibile esaurimento della meravigliosa cascata. Si è tosto formato un « Comitato per la conservazione delle cascate del Niagara » il quale ha redatto una nuova e minuziosa relazione ed ha pubblicato una interpellanza invitando lo Stato a procedere giudizialmente contro chi volesse fare altre derivazioni di acqua.

Frattanto la Società per l'impiego delle forze idrauliche del Niagara ha condotto a termine il suo secondo grandioso impianto per il trasporto di energia dalla cadúta alla città di Buffalo, ove si farà l'Esposizione Pan-Americana. Essa ha quindi uno speciale interesse che siano collocati al più presto i cavi di alluminio. La corrente trifase viene lanciata in 3 cavi che constano di 37 fili ognuno. L'antica linea aveva sei cavi di rame ciascuno di 19 fili.

Dopo il compimento della nuova linea il potenziale della corrente trasmessa verrà aumentato da 11.000 a 22.000 volt.

E' da sperare che i lavori di questo importante impianto non vengano proprio al loro fine intralciati dal Comitato per la protezione delle cascate del Niagara.

Una costa magnetica. — Durante le tempeste che si abbatterono tempo fa su tutta la costa degli Stati Uniti, molte navi andarono a picco, fra cui anche il vapore costiero St. Olaf. Le vittime di questo naufragio furono trovate presso la costa di Boule Island disperse fra gli alti ghiacci, e furono riconosciute proprio appartenenti alla comitiva che faceva un viaggio attorno alla costa del Labrador.

La circostanza, che la nave sia andata a battere così vicino alle pericolose coste dell'Island, viene ora spiegata così: che la costa del Labrador, appunto in quel luogo possieda dei giacimenti straordinariamente estesi di magnete naturale.

Queste grandi masse di ferro magnetico assai di frequente perturbano in modo assai sensibile l'ago magnetico, sì che le navi, malgrado che sappiano regolarsi con la declinazione, tuttavia non sono mai sicure del fatto loro quando capitano presso queste coste calamitate.

Il capitano che conduceva la nave in questo viaggio aveva fatto regolarmente il giro della costa per 18 anni di seguito ed era conosciuto come assai destro e fidato.

Il Telegrafo senza fili nelle isole Hawai. — L'idea degli Americani di stabilire un sistema completo di telegrafia senza fili nelle isole Hawai, si può dire oramai un fatto compiuto. La principale isola, ossia Honolulu, è messa con questo sistema in comunicazione con le rimanenti del gruppo; così pure le varie isole possono essere in relazione fra loro. Le stazioni sono già tutte allestite e le prove hanno già dato buonissimi risultati.

Il servizio telegrafico allaccia tutte le isole ad eccezione di Kanai. Una stazione si trova in Honolulu, una seconda in Hilo, la terza nell'isola Lanai. Quest'ultima serve da stazione intermediaria fra le altre due. Da Lanai possono inoltre essere spediti telegrammi all'isola di Maui mediante un cavo.

L'uso della telegrafia senza fili è permesso anche al pubblico.

Il telegrafo Marconi. — Tra Chamounix e Courmayeur saranno fatti degli esperimenti col telegrafo senza fili; fra i due paesi si eleva il Monte Bianco.

Prof. **A. BANTI**, *Direttore responsabile.*

L'Elettricista, Serie I, Vol. X, N. 8, 1901. Roma, 1901 — Tip. Elzeviriana.

ANNO X. ROMA 1° SETTEMBRE VOL. X. NUM. 9.

L'ELETTRICISTA

RIVISTA MENSILE DI ELETTROTECNICA

Trazione Elettrica Ferroviaria

NEGLI STATI UNITI D'AMERICA

Linea Albany-Hudson col sistema a terza rotaia. — Sulla fine dell'anno passato fu aperta al pubblico una nuova ferrovia a trazione elettrica tra le città di Hudson e Albany, la capitale dello Stato di New-York.

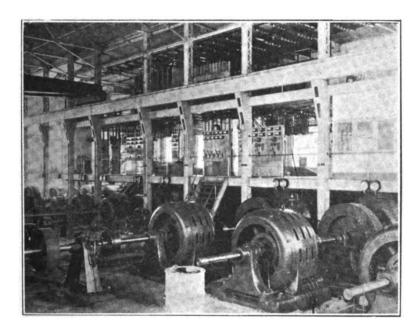



Fig. 1. — Veduta generale della stazione centrale a Stuyvesant Falls.

La linea, che ha lo sviluppo di 60 km., offre un bello esempio di ferrovia celere interurbana a terza rotaia.

La sua descrizione cade ora in acconcio, inquantochè in Italia, sulle linee ferroviarie Milano-Gallarate-Varese-Porto Ceresio-Arona-Laveno, per uno sviluppo complessivo di 140 chilometri, si stanno compiendo gli ultimi esperimenti di un impianto a trazione elettrica, modellato appunto sul sistema americano della terza rotaia.

La planimetria della linea Albany-Hudson è tortuosa con molte opere d'arte, essendo il terreno frastagliato da colline, laghi e fiumi, e quindi anche l'altimetria è ondulata con pendenze massime del 5 °/₀.

La nuova ferrovia attraversa una regione eminentemente agricola e industriale, e ne congiunge i vari centri di commercio con Albany al Nord, e con Hudson al Sud, il più importante porto sul fiume dello stesso nome.

Officina principale. — La corrente è fornita da una unica stazione centrale situata lungo la ferrovia stessa circa 10 km. al Nord di Hudson, uno degli estremi, utilizzando un salto di 35 metri che il fiume Kinderhook fa a Stuyvesant Falls collo sviluppo di 3500 cavalli.

La corrente alternata a 12000 volt e alla frequenza di 25 periodi è trasmessa a tre sottostazioni lungo la linea, ove mediante convertitori rotanti è trasformata in continua a 600 volt e immessa al binario e alla terza rotaia.

La stazione centrale ha pure dei generatori di corrente continua egualmente a 600 volt, quindi la linea è alimentata in tutto in 4 punti.

In aggiunta al macchinario e ai circuiti che forniscono energia elettrica alla ferrovia, si hanno nella stazione centrale altri generatori e altri circuiti di corrente alternata, a 60 periodi, totalmente indipendenti, e macchine a vapore ausiliarie per 1750 cavalli, in modo che la officina principale presenta una complessa e interessante istallazione con 3 specie di corrente e 2 qualità di forza. Naturalmente ci sono state delle speciali ragioni, inerenti allo scopo dell'impianto e al clima, per adottare questi diversi sistemi.

Una diga costruita attraverso al fiume Kinderhook ne innalza il livello di circa 3 metri e fa rigurgitare l'acqua in un immenso bacino di calma, in gran parte naturale, da dove mediante due tubi di m. 2,15 di diametro è condotta alle turbine alla distanza di 1 km. circa. Le turbine, in numero di 10 e di varia potenza, sono del tipo *Victor* ad asse orizzontale, con regolatori *Lombard*, ed accoppiate direttamente ai generatori. I motori a vapore, l'uno da 1000 cavalli e l'altro da 750 cavalli stanno nel medesimo ambiente e disposti in modo da poter essere accoppiati direttamente ad alcuni dei generatori, mentre le caldaie sono in un fabbricato separato.

Una buona idea dell'interno della stazione centrale si può avere dalla figura 1. Il pianterreno è occupato dal macchinario, mentre un terzo del fabbricato ha altri due piani o gallerie. Quello di mezzo per il quadro di distribuzione principale, in modo che il sorvegliante domina con un colpo d'occhio tutto il macchinario, e quello superiore per la distribuzione ad alto potenziale, interruttori a olio, ecc. Nel centro e a destra della figura 1 si vedono i tre generatori di corrente trifase. Sono del tipo ATB della Gènèral Elèctric Company, ossia a 8 poli rotanti e armatura fissa, 750 kw., 375 giri per minuto, e 12000 volt generati direttamente.

L'armatura ha 6 alveoli per polo e l'avvolgimento è a doppia catena, il che dà miglior regolaggio e rendimento degli avvolgimenti con un solo alveolo per polo. Le bobine induttrici sono del noto tipo a nastro di rame avvolto a spirali piatte separate da striscie di fibra.

La corrente eccitatrice è generata a 60 volt da due dinamo da 45 kw., di cui se ne vede una a sinistra dei generatori trifasi nella figura 1.

Appresso a questa si vedono due generatori monofasi da 250 kw. e uno da 125 del medesimo tipo a induttore rotante; tutti e tre producono corrente a 2200 volt per illuminare due piccole città, per la più lontana delle quali il potenziale è innalzato a 22000 volt e per la più vicina a 11000 volt mediante buster collocati prima della trasmissione.

La frequenza è di 60 periodi, mentre per la ferrovia fu scelta la bassa frequenza di 25, in ragione dei suoi grandi vantaggi per i trasformatori rotanti, e specialmente

per questi, che devono produrre un potenziale relativamente alto come 600 volt e devono lavorare sotto estrema e violenta fluttuazione di carico, come è stato dimostrato in altre linee americane che hanno carri pesanti e locomotive per merci. Per questo genere di lavoro i convertitori ad alta frequenza si sono mostrati di minor pregio per la loro relativa tendenza a produrre l'arco nelle variazioni brusche di carico e la più bassa caratteristica di regolaggio. Anche nella recente trasformazione della Manhattan Elevated Railway di New-York dalla trazione a vapore a quella elettrica (55 mila cavalli), come pure nella ferrovia metropolitana di Parigi, e in altre, si è usata la frequenza di 25 periodi come la più conveniente.

Fig 2. — Interruttori automatici ad alta tensione. Veduta anteriore.

Continuando a osservare la figura 1, si vede, ancora più a sinistra, uno dei due generatori multipolari di corrente continua a 600 volt e 200 kw. per alimentare la sezione più vicina della linea.

Nella sala delle macchine, come abbiamo detto, sono installati due motrici che possono venire accoppiate agli alternatori nel caso che la turbina non possa funzionare per guasti o per l'*anchor ice* che qui succede facilmente nell'inverno, quantunque la vastità del serbatoio fa prevedere che questo secondo inconveniente si verifichi di rado.

Fig. 3. — Veduta posteriore.

Tutti gli apparecchi elettrici della officina centrale, come pure quelli delle sottostazioni, sono stati fabbricati e messi in opera dalla General Electric Company, ben nota per i suoi impianti in tutto il mondo.

Quadri di distribuzione. — Nella galleria centrale sopra le turbine sono collocati i quadri per la bassa tensione ossia per le eccitatrici, per i generatori trifasi e monofasi a 60 periodi per i generatori di corrente continua a 600 volt. Ciascun quadro è separato dall'altro per lasciare libero passaggio, e posto per futuri ingrandimenti. Per la corrente alternata, oltre agli istrumenti soliti si hanno le lampade per mettere a parallelo gli alternatori. I reostati di campo pendono dal soffitto e sono connessi ai rispettivi quadri con una trasmissione a catena.

Nella galleria superiore sono disposti i quadri per l'alta tensione, che offrono qualche interesse.

Gl'interruttori ad olio per 12,000 volt, sono racchiusi in camerette fabbricate in mattoni con pavimento e soffitto di marmo e porta di ferro ed operati mediante leve ed aste di legno che passano sotto al pavimento e sono connesse a una manovella sul quadro della galleria centrale. Ciascun generatore trifase è congiunto agli interruttori con 3 cavi coperti di caoutchouc e piombo.

I circuiti ad alto potenziale attraversano inoltre degli altri trasformatori per gli amperometri totalizzatori e vengono finalmente alla torre dei feeders.

Ciascuna linea, prima di uscire all'aperto, è protetta da valvole fusibili ad alta tensione del tipo a espulsione, in cui una molla ne allontana gli estremi appena il centro è fuso.

Per le linee della luce sono stati studiati degli interruttori automatici alla tensione di 22,000 volt (V. fig. 2 e 3). Piccoli trasformatori a olio alimentano dei rocchetti che oltre un certo limite di corrente fanno scattare gl'interruttori posti nella parte posteriore del quadro (V. fig. 3). In ciascuno scomparto si vedono 3 cilindri verticali, nei due estremi scorrono due bacchette di rame, che colla loro estremità superiore, presa da una molla, formano il contatto, mentre colla inferiore sono collegati a un pesante disco orizzontale, che è spinto in basso da una forte molla contenuta nel cilindro centrale. Quando il rocchetto agisce dall'altra parte, questa molla scatta, e le bacchette sono allontanate rapidamente interrompendo il circuito in due punti. Nella figura tutti gli interruttori sono nella posizione di circuito aperto.

Ciascun disco, dopo il primo repentino distacco entra in un cilindro ad aria, che rende più dolce la discesa; il fondo di ciascun cilindro ha un foro, corrispondente a un altro foro nel pavimento per il quale passa l'asta di legno, che serve a spingere in su i dischi per il ricaricamento degli interruttori dalla galleria centrale.

Linee ad alta tensione. — Le linee ad alta tensione, appena uscite dalla stazione centrale, attraversano il fiume Kinderhook e vanno a raggiungere il binario che costeggiano sempre fino alle sottostazioni.

I pali sono di legno, alti metri 10.50, diametro in punta 20 centimetri, e sono distanziati di 30 metri. Portano in cima un'asta orizzontale pure di legno, su cui sono fissati gli isolatori di porcellana a triplo mantello, di 12.5 centimetri di diametro. Sugli stessi pali sono pure montate le linee telefoniche e telegrafiche, e dei segnali elettrici con opportuni incroci; e al Sud vi sono anche le linee per la luce a 22,000 volt e 60 periodi.

Le linee trifasi furono calcolate aumentando la caduta di potenziale del 3 $^0/_0$ per quella che si dirige al Sud e la caduta del 5,6 $^0/_0$ fino alla sotto stazione di North Chatham e dell'8,7 $^0/_0$ fino a East Greenbush al Nord; e ne risultarono pei diametri le seguenti grossezze rispettive: millimetri 5,19; 9,26; 7,34.

Sottostazioni. — I punti di alimentazione della terza rotaia sono quattro; uno alla stazione centrale e gli altri tre alle tre sottostazioni.

Una delle sottostazioni è quella di North Chatham, alla quale è unita in un sol fabbricato la stazione ferroviaria dello stesso nome. L'equipaggiamento elettrico consiste in due convertitori rotanti uno da 400 kw e uno da 200 kw a eccitazione compound. Producono la corrente continua a 600 volt e ricevono dall'altra parte quella trifase a 375 volt da trasformatori a ventilazione forzata.

Dei rocchetti di reazione sono inseriti fra i trasformatori e i convertitori per aiutare il regolaggio del potenziale della corrente continua.

Il quadro della corrente alternata non offre nulla di particolare; mentre quello della corrente continua è di un tipo sviluppato recentemente dalla General Electric Company. Solo uno dei due conduttori principali è portato al quadro, ove si ha un solo interruttore principale invece di due, il quale è in serie con un amperometro e un interruttore automatico.

Questa disposizione diminuisce il numero degli apparecchi e nella parte posteriore del quadro sopprime molte connessioni, riducendo così il costo e la possibilità di corti circuiti.

Il conduttore positivo di ogni convertitore è unito al quadro e quindi alla terza rotaia, mentre il conduttore negativo, dopo essere passato per le bobine in serie del campo, è congiunto al binario, senza passare pel quadro.

Ciascuna sottostazione ha due convertitori rotanti e simili quadri che differiscono solo in capacità. In complesso sono forniti alla terza rotaia, in carica normale, 2100 kw.

Quando uno dei convertitori è in azione si demarra l'altro come motore a corrente continua. Ma nel caso di una generale interruzione è stato applicato un metodo pronto per demarrare tutti i convertitori simultaneamente dalla stazione centrale.

I sorveglianti delle sottostazioni hanno l'istruzione di lasciare i convertitori connessi, mediante gl'interruttori a olio e i trasformatori, alle linee ad alta tensione, e

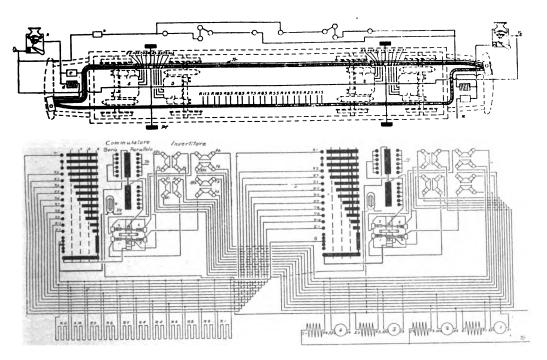



Fig. 4. — Diagramma delle connessioni per 4 motori *G e* 51 e due controller *L* 4. — *A*, *AA*, spazzole dei motori — *F*, *E*, estremità delle bobine eccitatrici — *R*, resistenze — *Pt*, pattino — *Tr*, terra — *Ty*, trolley — *a*, interruttore automatico — *b*, interruttore per la luce — *c*, scaricatore dei fulmini — *d*, rocchetto di regolaggio — *e*, soffiatore magnetico.

lasciare le connessioni della corrente continua, in modo da eccitare separatamente il campo dei convertitori non appena vi sia una differenza di potenziale tra il binario e la terza rotaia.

La terza rotaia è interrotta a ciascuna sottostazione e in servizio normale viene alimentata separatamente la parte Nord dalla parte Sud, ma non vi sono interruzioni tra sottostazione e sottostazione, nè feeders ausiliari. Ora gl'interruttori sono chiusi in modo nelle sottostazioni, da lasciare continuità da un capo all'altro della terza rotaia.

Disposte così le cose, si eccitano a pieno campo i generatori trifasi nella stazione centrale e si chiudono gl'interruttori a olio delle linee ad alta tensione; allora si demarrano i generatori trifasi, che imprimeranno sulla linea una frequenza e un voltaggio sempre crescente, che demarra tutti i convertitori rotanti e li porta rapidamente al sincronismo. Intanto dai generatori di corrente continua nella stazione centrale si inviano 600 volt alla terza rotaia, così separatamente eccitando tutti i convertitori, che allora

possono essere chiusi sui circuiti principali della corrente continua. Con questo sistema molto semplice e che non richiede apparecchi o linee speciali, possono essere demarrati contemporaneamente tutti i convertitori rotanti dentro i pochi secondi che richiedono i generatori trifasi per arrivare alla velocità normale.

Materiale mobile. — Vi sono per ora 10 vetture da inverno, per soli passeggeri e 3 per passeggeri e bagagli, oltre alcune vetture merci. Per l'estate non vi sono carri aperti, attesa la elevata velocità, ma apposite vetture con grandi finestre — quelle da inverno contengono 60 persone, sono lunghe 15 metri, pesano al completo 27 tonnellate (di cui 64 quintali spettano ai motori), e sono montate su due trucks a perno centrale, del tipo Brill n. 27, molto conosciuto qui in America. Le ruote hanno una speciale sezione per poter correre sulle rotaie ordinarie a fungo rotondo, come su quelle a fungo a canale nell'interno dell'abitato. I freni sono ad aria compressa, sistema Christensen. Vi sono ventilatori e riscaldatori elettrici e una ricca illuminazione a incandescenza.

Le vetture da estate hanno 4 motori da 50 HP ciascuno del tipo G. E. 57 con due controller K. 14; le vetture da inverno hanno 4 motori da 75 HP tipo G. B. 55 con due controller L 4.

I motori non differiscono che nella potenza e in qualche dettaglio; ambedue hanno 4 poli fissati nell'interno di una cassa esagonale di acciaio fuso, di cui la metà inferiore si può abbassare per l'ispezione interna senza togliere il motore dalla vettura, nè l'armatura dal suo posto.

I controller dei tipi K ed L sono del sistema serie parallelo. La principale differenza è che quelli del tipo K mettono in corto circuito uno dei motori quando si passa dall'aggruppamento in serie a quello in parallelo. Quelli del tipo L invece aprono completamente il circuito principale nel passaggio tra i due accoppiamenti.

Nella piattaforma del conducente (*motorman*) si ha il distributore (*controller*), l'invertitore di corrente, il freno a mano, il freno ad aria compressa con relativo manometro, l'interruttore per il motore elettrico dell'aria compressa, il commutatore per servirsi del trolley o del pattino, il pedale per il fischio, quello pel gong-gong, la manovella per la sabbia, e in alto un interruttore magnetico automatico.

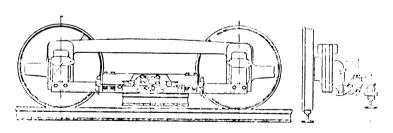



Fig. 5. — Diagramma del truck col pattino alzabile — scala 1:20.

La figura 4 mostra le connessioni dei motori e lo sviluppo dei controller per una vettura da inverno. La corrente presa dal trolley o dal pattino passa attraverso all'interruttore automatico *a* e va al controller, da dove, attraversato il rocchetto del soffiatore magnetico, è inviata alle resistenze, ripassa di nuovo pel controller e va agli interruttori dei motori sotto il commutatore, e quindi ai motori che vengono accoppiati differentemente a seconda che il commutatore è girato dal lato della serie o del parallelo; attraversato così il commutatore e l'invertitore la corrente raggiunge la terra. È da notare che la manovella del controller, dalla posizione di circuito aperto si può girare in due sensi.

Quando si demarra si comincia a girare verso sinistra fino a 180°, accoppiando così i motori in serie; se si vogliono ora accoppiare in parallelo bisogna girare indietro la

manovella fino alla posizione iniziale, con che si apre il circuito, e continuare a girare verso destra; così i motori sono accoppiati in parallelo, essendo disposto nell'interno un ingranaggio che gira opportunamente il cilindro del commutatore. Una ispezione della figura chiarirà anche meglio.

Ogni vettura ha due trolley, uno per ogni senso di movimento e quattro contatti striscianti a pattino.

Terza rotaia. — La terza rotaia è collocata 15 cm. al disopra del piano del ferro, il suo asse dista 60 cm. dall'asse della rotaia più vicina (fig. 5). È sorretta ogni tre metri da isolatori costituiti da un blocco di legno imbevuto di paraffina bollente, e incatramato, coperto da un cappello di ferro (fig. 6).

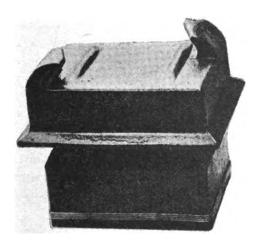



Fig. 6. — Sostegno isolante per la terza rotaia.

In dimensioni è perfettamente uguale alle rotaie del binario, soltanto contiene meno carbone, ed ha così conducibilità maggiore. Ai giunti ha le solite connessioni elettriche.

La presa di corrente è fatta mediante due pattini distanziati m. 9.30, in modo che generalmente almeno uno è in contatto colla terza rotaia, che è necessariamente interrotta nei passaggi a livello. La continuità elettrica è mantenuta da un grosso cavo isolato che passa sotto la strada (fig. 7).

Così che mentre la vettura non è privata della sua presa di energia, i pedoni e i cavalli non sono esposti a pericoli di sorta. Le estremità della rotaia interrotta sono arrotondate perchè il pattino rientri dolcemente nella posizione di lavoro. E ciò ho visto in pratica che realmente avviene senza forte scintillamento. È molto peggiore il caso in cui due testate successive non stanno allo stesso livello, perchè allora il pattino, incontrando il dente, salta e si conserva l'arco per tutto il tempo del salto.

Fig. 7. — Interruzione della terza rotaia al passaggio a livello, e connessione col cavo sotterraneo.

Il contatto strisciante è di una forma semplice e robusta, non ha molle che lo spingano, il suo peso essendo sufficiente.

Il commutatore nella piattaforma permette di usare l'uno o l'altro paio di pattini, o il trolley, lasciando inattivo l'altro apparecchio.

Quando la vettura passa nelle sezioni a trolley, il pattino viene alzato, e nel passaggio inverso riabbassato, essendo il suo sostegno collegato a cerniera. Le figure 8 e 9 mostrano il pattino nelle due posizioni.

Appena $^1/_{12}$ della lunghezza della linea è servita dal trolley aereo, ossia alle estremità in cui raggiunge il centro dell'abitato, e nelle rimesse delle vetture. La linea è generalmente servita a terza rotaia.

L'armamento del binario è pesante anche più del necessario con rotaie da 40 kg.

Fig. 8. — Pattino alzato.

La linea è costruita quasi interamente in sede propria, è lunga 60 km. ed ha 19 stazioni, comprese le estreme, dalle quali parte una vettura ogni ora (orario invernale) dalle 6 ant. alle 11 pom. Nelle ore affollate si fa seguire alla 1ª una 2ª vettura alla distanza di pochi minuti. L'intero percorso è compiuto in 2 ore, ossia la velocità

Fig. 9. — Pattino abbassato.

media, comprese le fermate, è di 30 km. all'ora, mentre la velocità effettiva è di circa 40.

Il servizio merci è intercalato secondo i bisogni. Con l'orario estivo sarà in certe ore raddoppiato il numero dei treni. Il biglietto costa L. 2.50 da un estremo all'altro, e come in tutte le ferrovie americane, non vi è distinzione di classe.

I risultati finora ottenuti nei primi 6 mesi di esercizio di questa nuova linea sono molto soddisfacenti. L'impianto quindi della linea Albany-Hudson servirà di un eccellente esempio pratico in progetti di ferrovie interurbane a terza rotaia.

Ing. G. B. Ubaldi.

LA LAMPADA ELETTRICA AUER A FILAMENTO D'OSMIO

Da quindici anni a questa parte nessuna ricerca di indole industriale ha altrettanto affaticato gli elettricisti come quella di migliorare il rendimento luminoso delle lampade ad incandescenza. Dopo che questo genere di illuminazione fu entrato nella pratica, esso ebbe subito a lottare contro un solo ostacolo, quello cioè del costo relativamente elevato della luce.

Dopo l'introduzione dell'incandescenza a gas Auer, il che data dal 1883-94, la questione della forte spesa dell'esercizio delle lampade elettriche ad incandescenza divenne anche tanto grave, che diversi scienziati si occuparono di risolvere il problema di ridurre l'energia elettrica da esse consumata.

Recentemente due soluzioni veramente radicali sono state presentate di questo interessantissimo problema tecnico e industriale: la lampada Nernst e la lampada Auer.

Della prima è già stato scritto non è molto in questa rivista; credo interessante esporre qualche dato sulla seconda.

Il dott. Carlo Auer von Welsbach, il quale con la sua celebre invenzione della incandescenza a gas mediante la reticella di terre rare aveva portato un così valido ed insperato aiuto alla illuminazione a gas nella sua lotta contro la luce elettrica, ritornò ad occuparsi della questione cui fin dal principio della sua carriera scientifica si era interessato: il perfezionamento, cioè, della lampada elettrica ad incandescenza. Il risultato di questi suoi nuovi lavori furono i brevetti da lui presi dal 1898 in poi, di cui i giornali scientifici ed industriali ebbero ad occuparsi quasi nello stesso tempo della invenzione della lampada Nernst. Da tre anni a questa parte il dott. Auer si è specialmente dedicato, oltre che a rendere perfetta la fabbricazione del filamento, ad assicurarsi delle quantità sufficienti di minerali di osmio, e a ottenerne l'osmio stesso allo stato di purità chimica mediante trattamenti lunghi e complicati. Questi brevetti del dott. Auer rivendicano l'impiego nelle lampade elettriche ad incandescenza, al posto del filamento ordinario di carbone, di un filamento composto o tutto di osmio, solo o unito agli altri metalli della serie del platino (platino, iridio, rodio, rutenio, ecc.), o di un nocciolo o supporto di osmio, solo o legato agli altri metalli suindicati, ricoperto da un rivestimento di ossido di torio. In complesso, come si vede, non è che nella costituzione e preparazione diversa del filamento che l'Auer è andato a cercare il mezzo col quale elevare il rendimento luminoso della lampada elettrica ad incandescenza, che per il resto, nel suo insieme, e nel suo modo di funzionamento, resta tale e quale essa è oggi.

I brevetti Auer espongono poi i vari metodi, che qui brevemente accenneremo, per preparare tale filamento. Così l'osmio può essere precipitato allo stato metallico sopra un filo metallico, per esempio, di platino, assai sottile, o mediante l'elettrolisi o col ridurre in un' atmosfera di gas riduttori un composto volatile dell'osmio come il tetrossido (anidride osmica $Os\,O^4$); il filo metallico che ha fatto da anima è poi tolto via sottoponendo il filamento ad una corrente elettrica che lo scaldi al punto da fondere e volatilizzare l'anima, lasciando intatto l'osmio, assai meno fusibile, sotto forma di tubicino.

Il filo che fa da scheletro provvisorio può anche essere vegetale o animale, nel quale caso si distrugge poi bruciandolo in un gas riduttore, come ad esempio il gas luce. Il filamento di osmio infine può anche ottenersi seguendo un procedimento analogo a quello impiegato per la fabbricazione della seta artificiale; si fa cioè una miscela intima di osmio finemente suddiviso e di solfuro o tetraidrossido di osmio, con del collodio; il magma si passa alla filiera, si denitrifica e indi si brucia. Invece di impiegare un filamento metallico di osmio, puro o legato come sopra è detto, Auer ricorre anche a un filamento, per esempio, di platino rivestito di uno straterello di pochi centesimi di millimetro di spessore di ossido di torio o di ossido di zirconio. Per far ciò, si prepara una soluzione molto allungata di un sale di torio, per esempio il nitrato, tale che lasci come residuo della decomposizione al calor rosso, l'ossido relativo; se ne imbeverano dei cuscinetti elastici fra cui si fa strisciare il filo di platino, che viene poi scaldato lentamente fino all'incandescenza; si ha così un leggerissimo primo deposito di ossido

di torio sul platino, e ripetendo centinaia di volte l'operazione si arriva allo spessore voluto. Ma dopo avere speso tesori di pazienza e di genialità per completare in tutti i suoi dettagli la sua invenzione, nel campo pratico si può dire che oggi per la nuova lampada l'Auer si limita, almeno provvisoriamente, all'impiego del filamento di osmio, giacchè i filamenti composti di osmio coperto da ossido di torio o mescolato con ossido di torio presentano una resistenza molto maggiore alla corrente e non dànno dei risultati altrettanto favorevoli come rendimento luminoso.

L'Auer in complesso è ritornato per questa sua invenzione, là donde si erano mossi i primi passi quando la lampada ad incandescenza elettrica fu introdotta nella pratica. È noto infatti che Edison, fino dal 1879, ed altri verso lo stesso torno di tempo, come il Maxim nel 1877, si erano applicati ad utilizzare per la incandescenza elettrica dei fili metallici, specialmente di platino; ma queste lampade a filamento di platino non ebbero successo, perchè sebbene il platino fonda verso i 1900°, pure questa temperatura può, colla corrente elettrica, essere raggiunta assai facilmente, e la vita di tali lampade era molto breve, quando erano spinte a dare una luce appena mediocre. Edison ebbe allora l'idea geniale di sostituire al platino il carbone infusibile — e fu in realtà un enorme progresso. — Ma dal punto di vista teorico, e tenendo presente la legge di Kirchhoff, il rendimento luminoso o, per meglio dire, il rapporto fra il calore prodotto e la luce emanata, la quantità di energia trasformata in luce, doveva essere ed è molto inferiore per il carbone che per un metallo.

I metalli della serie del platino si avvicinano più che il carbone a quel corpo teorico *assolutamente nero* nel senso di Kirchhoff, che a qualunque temperatura assorbe e quindi anche emette tutti i raggi. Di più è noto che per la legge di Joule l'aumento di temperatura, cioè il riscaldamento dovuto al passaggio della corrente, è inversamente proporzionale al calore specifico del corpo in questione. Ora a 1800° il calore specifico del carbone, calcolato secondo la formola di Weber, è eguale a circa 0,5 mentre quello dell'osmio è, secondo le esperienze di Regnault, 0,03113, cioè circa 16 volte minore di quello del carbone. E se si tiene presente che l'emissione totale (legge di Stefans-Boltzmann) per un corpo assolutamente nero nel senso di Kirchhoff è proporzionale alla quarta potenza della sua temperatura assoluta, e che la energia massima del suo spettro emissivo (legge di W. Wien) aumenta con la quinta potenza della temperatura assoluta, e che infine dalle recenti ricerche pare assodato che la luce, questa parte dell'energia emessa sotto forma di onde eteree, aumenta più rapidamente ancora che la quinta potenza della temperatura del corpo incandescente (pare sia proporzionale alla settima potenza), è facile concludere tutta la importanza che deve avere ed haq uesto fatto dal punto di vista del rendimento luminoso. Un'altra notevole considerazione teorica è pur d'uopo di fare per apprezzare le basi scientifiche dell'invenzione del dott. Auer. Sono note le ricerche del Fraunhofer e del Langley, che, pur portando a cifre e rapporti differenti, concordano però nello stabilire delle diversità rilevantissime nel valore illuminativo dei raggi variamente colorati, a intensità eguale: così, una luce di tinta bianca fredda, in cui predominano i raggi nel verde e nel bleu, ha un valore illuminativo qualche diecina di volte superiore a quello di una di eguale intensità ma di tinta giallo dorata, in cui prevalgono i raggi aranciati e rossi. Ora la luce del platino incandescente, e quindi dell'osmio analogo, ha appunto un grado di incandescenza, secondo la definizione del Crova, (cioè il rapporto fra la intensità della radiazione $\lambda = 0{,}582\ \mu$ (centro del giallo) alla radiazione $\lambda = 0{,}657\ \mu$ (rosso vivo), riga *C* di Fraunhofer), che sta come 1,25 ad 1 al grado d'incandescenza della luce ad incandescenza elettrica non spinta, e quindi deve avere sulla retina una efficacia luminosa assai superiore.

Messosi l'Auer in questa strada, la difficoltà stava nel trovare un altro metallo da impiegare al posto del platino, e che fosse molto più difficilmente fusibile di questo. Dopo lunghe ricerche l'Auer prescelse l'osmio. L'osmio è, come si sa, il corpo più difficilmente fusibile che si conosca, tanto che fu anzi per lungo tempo ritenuto infusibile. Fonde verso i 2500°, ed è inoltre il corpo più pesante, avendo il peso specifico 22,477, mentre il platino non ha che 21,7; il suo calore specifico, come abbiamo detto, è 0,031 e il calore atomico prendendo $Os = 200$, è 6,22. Scoperto da Smitson Tennant nel 1803 nel minerale di platino, è uno di quei metalli (iridio, palladio, rodio, rutenio ed osmio) che accompagnano quasi sempre in maggiore o minor quantità il platino. Oltre che nel così detto minerale di platino (mine de platine, Platinerz) l'osmio esiste in quattro specie minerali: l'Iridosmina, l'Osmiridio, la Newjanskite, e la Sisserskite. Piuttosto che specie minerali distinte, queste si possono in fondo considerare come altrettante varietà di un medesimo genere di composizione, date dalle differenti proporzioni dell'osmio e dell'iridio che contengono, più dosi relativamente tenui di rodio e di rutenio, e con traccie di platino, rame, ferro, ecc. Il tipo chimico sarebbe un osmiuro d'iridio, ma questi due metalli pare si combinino fra di loro sotto le più svariate valenze, in modo da formare dei composti delle seguenti formule: $Ir^4\ Os$, $Ir^3\ Os$, $Ir^2\ Os$, $Ir^3\ Os^2$, $Ir\ Os$, $Ir\ Os^3$, $Ir\ Os^4$. Questi metalli della famiglia del platino possono suddividersi in due gruppi paralleli: per gli uni: platino, iridio, osmio, la densità è un po' superiore a 20 e il peso atomico è vicino a 200; per gli altri: palladio, rodio, rutenio, la densità è compresa fra 10 e 12, e il peso atomico è vicino a 100. Il volume specifico o volume atomico quindi è per tutti non lontano da 10.

Nell'Iridosmina e nelle altre tre specie minerali prossime suindicate, che sono tutte estremamente rare, l'osmio e l'iridio sommati rappresentano sempre più del 90 % della composizione centesimale, l'osmio oscillando fra il 17 e il 49 %, e l'iridio fra il 77 e il 43 %; nel minerale di platino invece, il platino rappresenta quasi sempre più dell' 80 % e l'osmio vi arriva raramente all' 1 %.

Il minerale di platino, come è noto, ha il suo più importante giacimento nelle alluvioni e sabbie gemmifere dei due versanti dei monti Ural (specialmente nel versante asiatico).

Nuovi ed importanti giacimenti sembra siano stati rinvenuti in questi ultimi tempi, per effetto delle estese ed intense ricerche eseguite in vista dell'utilizzazione dell'osmio per la lampada Auer.

Il minerale di platino contiene una lega principalmente formata di osmio, iridio, rutenio e rodio, conosciuta sotto il nome di osmiuro di iridio o osmiridio. L'osmiridio è insolubile nell'acqua regia, si ottiene come residuo del trattamento del minerale con questo reagente, si presenta in placche brillanti, raramente cristalline, e in piccole pepiti e lamelle. I minerali più ricchi in osmiridio sono quelli dell'Oregon e dell'Australia; l'osmiridio serve come materia prima per la preparazione dell'iridio, dell'osmio, del rutenio e loro composti; questi minerali sono assai rari e costosi, e un piede cubo (circa 390 grammi) di osmiridio di California costava pochi anni fa intorno ai 3000 dollari.

L'osmio puro è separato dagli altri metalli che lo accompagnano seguendo diversi procedimenti: per esempio, trasformandolo per torrefazione o mediante ossidazione in acido osmico volatile, che viene poi ridotto ad osmio metallico facendolo assorbire dalla potassa, e trattando l'osmiato di potassa con del sale ammonico e riducendo poi a caldo in una corrente di idrogeno (Frémy). L'osmio si ossida facilissimamente formando acido osmico $Os\ O^4$, tanto che quando è finemente polverizzato già alla temperatura ordinaria emana l'odore acuto che rammenta alquanto quello del cloro e dell'iodio, odore che è

caratteristico di quest'ossido e al quale il metallo stesso deve il suo nome (*osmé*, in greco: odore). L'osmio si contiene come bi-tetra-esa, ed ottovalente. Forma un bicloruro $Os\ Cl^2$, un sesquiclururo $Os\ Cl^6$, un tetracloruro $Os\ Cl^4$, e analogamente un tetrossido o anidride osmica, o perosmica, comunemente detto acido osmico $Os\ O^4$, un triossido $Os\ O^3$, di cui si hanno i sali corrispondenti, un biossido $Os\ O^2$, un sesquiossido $Os^2\ O^3$, e un protossido $Os\ O$. Da tutti i composti osmici ossigenati l'acido nitrico concentrato e bollente e l'acqua regia fanno sviluppare l'acido osmico; l'idrogeno, passando sul composto portato al calor rosso, dà l'osmio e questo all'aria si ossida subito e dà la anidride osmica, che se si forma in seno ad una fiamma, per esempio, quella ossidante di un becco Bunsen, la rende brillante di vivo splendore. Questo fenomeno è sensibilissimo, e serve a svelare la presenza anche di leggerissime traccie di osmio, miste, ad esempio, a iridio o a platino. Lo zinco metallico sposta l'osmio metallico, sotto forma di polvere nerastra, dalle sue soluzioni saline.

Ma di tutti i composti dell'osmio il più importante e conosciuto è l'acido osmico o anidride osmica o perosmica o tetrossido di osmio, più volte nominato, $Os\ O^4$, che, malgrado il suo nome di acido, non forma in realtà combinazioni definite e stabili con le basi. Cristallizza in lunghi aghi bianchi, flessibili, o in grossi cristalli incolori, che a 36° si rammolliscono e a 40° fondono; l'acido osmico fuso bolle a 100°, ma già alla temperatura ordinaria emette i suoi vapori incolori, di odore piccantissimo, irritanti e assai pericolosi perchè attaccano le mucose dell'occhio e delle vie respiratorie, a contatto delle quali si riducono producendo danni gravi. Sainte Claire Deville e Debray, che fecero molteplici studi sull'osmio, ebbero entrambi a soffrire moltissimo da una inspirazione accidentale di vapori osmici. L'osmio pertanto deve essere manipolato con estrema precauzione.

Per poter impiegare l'osmio alla preparazione del filamento delle lampade elettriche a incandescenza, il dottor Auer dovè cominciare coll'ottenere l'osmio metallico sotto forma di fili sottili ed uniformi, il che fino ad ora non si era mai potuto fare. L'osmio metallico infatti non conoscevasi che sotto forma di polvere a frammenti cristallini o spugnosi, che solo al cannello ossidrico davano indizio di concretarsi per un principio di fusione; fusa al forno elettrico, a circa 2500° questa polvere dà un metallo duro, fragile, non duttile nè malleabile: non era quindi possibile preparare dei fili di osmio.

Dal rapido esame che abbiamo fatto più sopra delle rivendicazioni principali contenute nei brevetti Auer si è potuto rilevare che l'Auer colla sua impareggiabile ingegnosità è giunto non solo a risolvere indirettamente, ma completamente, il difficile problema di preparare l'osmio in fili sottilissimi, elastici ed uniformi, come è necessario per poterlo impiegare come filamento nelle lampade ad incandescenza, ma lo ha risolto in più maniere. Pare tuttavia che attualmente la fabbricazione dei fili di osmio si faccia seguendo questo fra i vari procedimenti indicati. Si forma una miscela semifluida, impastando con delle sostanze organiche, che fanno da agglutinante, della polvere finissima di osmio metallico, misto ad altri suoi composti facilmente riducibili, come il solfuro, l'anidride iperosmica ecc.: si passa la pasta alla filiera; il filo ottenuto si porta ad una temperatura sufficientemente elevata in una muffola, in presenza di sostanze che sviluppano un'atmosfera riducente; tolto il filamento dalla muffola, si inserisce in un circuito elettrico, e in presenza dell'aria si fa attraversare da una corrente abbastanza intensa per bruciare la materia organica che ha fatto da supporto, e il filamento così è pronto. Esso può poi, ove ve ne sia bisogno, essere egualizzato, in modo da presentare lungo tutto il suo percorso la stessa resistenza, e ciò col depositarvi dell'altro osmio metallico, analogameute a quello che si fa oggi per nutrire il filamento di carbone.

Il filamento si fissa poi ai reofori della lampada, che sono costituiti da due segmenti di filo di platino, riuniti fra di loro mediante un pezzettino di vetro di potassa, e formati a tubo all'estremità, dove deve essere attaccato il filamento, che vi si fa aderire con un mastice fatto di acqua, osmio e composti d'osmio in polvere e un agglutinante, come per esempio zucchero. L'ampolla di vetro è del tipo solito, e vi si fa il vuoto con uno qualunque dei sistemi oggi a ciò impiegati; soltanto l'Auer, per aumentare il rendimento economico e la vita delle lampade a osmio, preferisce per le ampolle un vetro difficilmente fusibile e che non contenga alcun ossido, capace di essere ridotto ad alta temperatura dall'idrogeno sviluppato dal filamento. Per evitare la formazione di vapori di idrocarburi, l'attacco alla pompa che fa il vuoto non deve essere reso ermetico mediante olii e grassi; l'Auer con una serie di prove ha potuto constatare che la presenza di traccie anche minime di certi dati gas ossidanti, come il vapor d'acqua o il vapore di acido sebacico (proveniente dalla distillazione dell'acido oleico) è molto dannosa alla durata e al rendimento della lampada ad osmio. Perciò l'Auer adotta di preferenza per fabbricare le ampolle un vetro a base di potassa, cui è aggiunta una data percentuale di ossido di sodio. Un tal vetro non isviluppa affatto vapor d'acqua, e non contiene alcuna sostanza che possa assorbire l'idrogeno prodotto dal filamento, idrogeno la cui presenza invece si è mostrata favorevole, nel senso di prolungare la durata della lampada.

La fabbricazione delle lampade ad osmio è già incominciata su larga scala a Vienna, residenza dell'inventore, ed altri grandiosi stabilimenti si stanno erigendo all'uopo a Berlino ed a Parigi.

Esaminiamo ora dal punto di vista del funzionamento e del rendimento la lampada ad osmio in confronto all'ordinaria lampada a filamento di carbone. A questo proposito, mi riferisco ai resultati sperimentali.

(*Esperimenti prof. F. Lori, ing. R. Salvadori, ing. F. Gentili*).

I. — Lampada a due filamenti, disposti in serie nell'interno del globo. Luce bianca abbagliante. Il globo di vetro si mantiene assolutamente freddo.

Volt 46 - Watt 114 - Candele Hefner 129.2 - Watt per candela 0.889.

II. — Lampada ad un solo filamento. Luce bianca abbagliante. Il globo si mantiene assai freddo.

Volt. 37,5 - Watt 84,37 - Candele Hefner 80,05 - Watt per candela 1,048.

III. — Lampada ad un solo filamento. Luce meno bianca della precedente. La lampada si era guastata ed era stata riparata, ma la tenuta non era perfetta. Il globo si scaldava notevolmente.

Volt 38,3 - Watt 88,09 - Candele Hefner 59,2 - Watt per candela 1,5.

(*Esperimenti dell'ing. Scholz*) (1).

I. — Quattro lampade da 25 volt l'una, in serie.

Volt 100 - Watt 96.

Stessa intensità luminosa totale di 4 lampade a filamento di carbone da 100 volt e 0,60 ampère, cioè in tutto 240 watt.

II. — Una lampada.

Volt 27 - Watt 24 - Candele Hefner 20 - Watt per candela 1,2.

Ammettendo anche un consumo di energia di 1,5 watt per candela, si ha sempre un'economia del 50 % a parità di luce, in confronto delle ordinarie lampade a filamento di carbone. Quanto alla durata, dalle lunghe e numerose esperienze fatte dal 1898 ad oggi risulta che una durata media di 700 ore si deve considerare come normale: la

(1) *Zeitschrift für Beleuchtungswesen*, Heft 3, 1901.

lampada a osmio ha quindi una vita per lo meno eguale a quella delle lampade a carbone. Al regime poi di 1,5 watt per candela essa è notevolmente superiore, e di più la diminuzione del rendimento in funzione del tempo è assai meno rapida, tanto che una lampada a osmio che dava un consumo di 1,45 watt per candela all'inizio, non ne consumava che 1,7 per candela dopo 1500 ore. Di più, la lampada ad osmio presenta il notevolissimo vantaggio di poter essere rigenerata facilmente e con poca spesa, senza cambiare il filamento nè l'ampolla, purchè il filamento non sia rotto; quando il vetro del globo si è annerito, si opera la rigenerazione, che rimette la lampada perfettamente in pristino, e ciò può farsi più volte di seguito sulla stessa lampada, perchè il filamento di osmio si presta molto meglio di quello di carbone a sopportare a lungo la elevatissima temperatura cui lo porta la corrente elettrica. Tenendo conto di ciò e dell'enorme economia di spesa di esercizio, il maggior costo del filamento d'osmio diventa affatto trascurabile.

Un altro pregio notevolissimo della lampada Auer è quello della tinta della luce che essa emana, e che è di un bianco candido abbagliante. Infine, la lampada ad osmio si mantiene, anche dopo parecchie ore di funzionamento, quasi del tutto fredda, molto più fredda di una lampada a carbone: il che era da prevedere e per il minor consumo di energia e perchè il più elevato rendimento luminoso è correlativo a una minore quantità di energia trasformata in calore.

Fino ad ora si sono costruite lampade ad osmio per tensioni da 25 a 50 volt, e per luminosità da 2 a 200 candele; la natura metallica del filamento di osmio, che offre una resistenza specifica a caldo di appena 30 microohm-80 volte inferiore a quella del carbone - dà la ragione della bassa tensione, cui la lampada funziona. È questo senza dubbio un ostacolo non trascurabile all'adozione pura e semplice della lampada Auer, giacchè la maggior parte delle centrali elettriche distribuiscono corrente da 100 fino a 220 volt, quindi per alimentare con tali reti le lampade a osmio bisogna o abbassare convenientemente la tensione della corrente mediante appositi trasformatori o collocare in serie un numero opportuno di lampade. Per le reti a corrente alternata, mono-o polifasica, la difficoltà è più apparente che altro; ma per gli impianti a corrente continua, se per adottare la lampada ad osmio fosse necessario, magari non per ogni utente ma per dei blocchi o complessi di case, di installare dei trasformatori speciali, l'economia del consumo di corrente diverrebbe illusoria. Si dovrà, dove è possibile, aggruppare in serie in numero conveniente le lampade ad osmio di un dato impianto domestico od industriale.

Dovunque poi la sorgente di elettricità è rappresentata da accumulatori, la lampada ad osmio, appunto in grazia della minore tensione da essa richiesta, sarà naturalmente preferita alle lampade ordinarie.

Ignoro se sia ancora stato sollevato riguardo al funzionamento della lampada Auer il dubbio di un pericolo che in apparenza sarebbe grave: se si rompesse cioè il vetro di una lampadina ad osmio, trovandosi il filamento di osmio a bruciare in contatto dell'aria si formerebbe dell'anidride iperosmica o acido osmico, che potrebbe produrre, come già si è detto, assai dannose conseguenze, specialmente agli occhi delle persone vicine. In realtà, questa possibilità è assolutamente esclusa, per il fatto che se in una lampada ad osmio si spezza l'ampolla, i due brevi fili di platino che funzionano da reofori, in grazia della loro fusibilità a temperatura inferiore di 600° a quella necessaria alla fusione dell'osmio, brucierebbero immediatamente e prima del filamento d'osmio, al quale la corrente verrebbe così ad essere istantaneamente interrotta. Da questo lato quindi non vi è proprio nulla da temere.

Ing. Federico Gentili.

Apparecchi di Protezione

DELLE INSTALLAZIONI TELEFONICHE CONTRO LE CONDUTTURE AD ALTO POTENZIALE

Esamineremo i differenti tipi di apparecchi studiati ed adottati dalle principali Case costruttrici per proteggere gli apparecchi e le linee telefoniche e per eliminare i pericoli per le persone, togliendo i dati principali da una conferenza del Pierard riportata dal « Bulletin mensuel de la Société Belge d'Electriciens ».

Filo fusibile. — Presso ogni abbonato si trova una valvola composta di un filo di platino di 0.05 m/m di diametro di 5 m. di lunghezza chiuso in un tubo di vetro terminato da due parti metalliche nichelate alle quali sono saldati i due capi del filo e che si introducono a forza tra due coppie di molle pure nichelate. Tale filo fonde nettamente con una corrente di 0.9 ampère ed ha lo scopo di rompere il circuito non appena la linea telefonica va in contatto con qualche conduttura ad alto potenziale.

Le poste telefoniche sono già fornite del parafulmine a carta ed a punte e la valvola fusibile elimina ogni pericolo d'incendio proveniente dal riscaldamento delle parti combustibili dell'apparecchio in conseguenza di una forte corrente attraversante il circuito dell'apparecchio stesso.

L'esperienza ha dimostrato che la posizione migliore del filo fusibile è quella dopo lo scaricatore perchè, se fosse messo prima fonderebbe ad ogni funzionamento del parafulmine e si avrebbero in conseguenza molte interruzioni inutili oltre alla spesa corrispondente per il ricambio.

L'Amministrazione dei Telegrafi del Belgio ha adottato la soluzione di mettere ambedue i suddetti apparecchi sullo stesso supporto nel punto in cui incomincia l'installazione interna per evitare la fusione dei fili coperti esistenti all'interno dei locali quando una linea che ha già subìto una scarica di fulmine e che perciò fa terra allo scaricatore, va accidentalmente in contatto con una conduttura ad alto potenziale. Si aggiunge ora un secondo filo fusibile a tre ampère circa sulla terra dello scaricatore per evitare il continuo passaggio di corrente quando si verifica il caso suddetto. Naturalmente bisogna procedere allora con molta prudenza al ricambio di questa seconda valvola potendo un morsetto avere un alto potenziale e scaricare una grande quantità di elettricità a terra attraverso al corpo dell'operaio.

Gli stessi apparecchi sono pure adottati per proteggere ciascuna linea all'arrivo all'Ufficio Centrale, ma naturalmente trattandosi di collocarne un numero considerevole sono stati studiati vari sistemi di raggruppamento, che devono soddisfare alle seguenti condizioni principali:

I. Permettere facilmente il ricambio e la sorveglianza di ciascun apparecchio.

II. Occupare il minimo spazio possibile.

Reti di protezione. — Lo scopo principale che devono avere le reti di protezione è quello di salvaguardare in modo sicuro le persone e gli animali dal pericolo permanente a cui sono soggetti, a loro insaputa, quando eventualmente toccano un filo telefonico che, rotto ed in contatto, per esempio, col filo di trolley del tramways, pende sulla via.

È dunque necessario impedire che il filo rotto assuma un potenziale pericoloso e la prima idea è stata quella di interporre un isolante tra i due conduttori, per esempio, un regoletto in legno applicato più o meno ingegnosamente sulla parte superiore del filo che porta la corrente; tale sistema però si è dimostrato insufficiente sia per la difficoltà di assicurare il regoletto al filo che ben presto in conseguenza del passaggio e deviamento del trolley si deteriora, sia per l'insufficiente isolamento dei regoletti, specialmente con tempo umido quando sono coperti di polvere. Tutto quanto precede ha servito a dimostrare che tale sistema è assolutamente da proscriversi non solo perchè inefficace, ma anche perchè può dare una sicurezza illusoria e pericolosa.

Il sistema ora generalmente in uso è quello delle reti di protezione le quali sono costituite da fili metallici isolati o messi a terra. Nel primo caso sono messi in modo da impedire il contatto dei fili telefonici rotti col filo ad alto potenziale e nel secondo in modo da non poter toccare il filo ad alto potenziale senza essere contemporaneamente in contatto col filo protettore, che essendo in comunicazione colla terra e di diametro sufficiente provoca il passaggio di una corrente intensa attraverso il tratto di filo telefonico compreso fra i due fili ed essendo il contatto inferiore (quello col conduttore ad alto potenziale) il più leggero, offrirà maggiore resistenza al passaggio della corrente e farà sviluppare in tale punto una quantità di calore da fonderlo quasi istantaneamente; interrotto così tale filo, resta naturalmente eliminato ogni pericolo.

Diciamo subito che questo secondo sistema è preferibile al primo per molte ragioni, la principale delle quali è la difficoltà di avere una rete perfettamente isolata, la quale poi è sempre soggetta agli stessi inconvenienti di rotture di fili od

altro e può perciò in molti casi mancare allo scopo.

Non è stabilito il numero dei fili di protezione necessario dipendendo specialmente dal numero dei fili telefonici da proteggere e dall'angolo che i medesimi fanno con quelli ad alto potenziale in proiezione orizzontale.

Si può mettere un solo filo di 3 $^m/_m$ immediatamente sopra al conduttore ad alto potenziale a distanza di circa 60 cm. e se ne possono aggiungere altri due ai lati di quest'ultimo presso a poco nello stesso piano orizzontale.

ING. PIETRO MOLFINO.

PROPOSTE PER LA NUOVA TERMINOLOGIA ELETTRICA

Il prof. Guido Grassi, basandosi sulle discussioni che sono state fatte dalle varie Sezioni dell'*Associazione Elettrotecnica Italiana*, si è proposto di far stabilire una volta per sempre che i vocaboli nuovi introdotti nel linguaggio scientifico, e adottati in tutte le lingue, siano scritti e pronunziati in italiano da tutti nello stesso modo.

Secondo quello che fu già stabilito dal Comitato internazionale, si dovranno dunque scrivere le unità fondamentali nel seguente modo: *volt*, *ampère*, *ohm*, *coulomb*, *farad*, *joule*, *watt*, *henry*, con la iniziale minuscola e non debbono variare al plurale.

Gli strumenti di misura si diranno: *amperometro*, *hommetro*, *voltometro*, e *wattometro*; queste due ultime denominazioni sono da preferirsi ai due nomi ora in uso: *voltmetro* e *wattmetro*, non consonanti con la pronunzia italiana. Per i contatori si avranno i *contampère* e i *contawatt*.

Insieme ai due vocaboli *impedenza* e *induttanza*, si potranno anche introdurre *ammittenza* e *conduttanza* derivati tutti dall'inglese. Dalla parola *fase* si formano direttamente i vocaboli *sfasare*, *sfasatore*, *fasometro*; gli aggettivi *monofasico*, *bifasico* ecc. debbono venir sostituiti dagli altri: *monofase*, *bifase*, *trifase*, ecc.

Le due denominazioni *wattée* e *dewattée*, applicate alle correnti alternate, e da alcuni tradotte coi vocaboli *wattata* e *dewattata* dovrebbero essere cambiate così: *corrente in fase* e *corrente in quadratura*.

Usitatissima è la parola *shunt* che potrebbe venir sostituita dalla parola italiana *riduttore*, come infatti si applica alcune volte allo *shunt* dei galvanometri.

Per i termini tecnici riferentisi alle macchine e motori a correnti alternate si dovrà dire *parte mobile* o anche *rotore* per la parte girante e *parte fissa* o *statore* per quella ferma; i due secondi vocaboli sono derivati anch'essi dall'inglese. Si preferirà poi la parola *interferro* ad *intraferro*.

Al vocabolo *controller* si può sostituire quello usato già da alcuni: *regolatore* o anche *distributore*; il *trolley* si potrebbe tradurre e chiamarlo *rotella*.

Il *calage* e *décalage* delle spazzole va cambiato con *calettamento* e *spostamento*; il vocabolo *démarrage* si sostituisca con la parola *avviamento*, come pure sarà bene dire *scorrimento* in luogo di *stip*, *portata in ampère* in luogo di *débit*.

Naturalissimo sarebbe poi il dire *rocchetto* invece di *bobina* ed *avvolgimento* invece di *bobinage*.

Queste, in massima, sono le principali modificazioni che si ritengono necessarie nel moderno linguaggio elettrico e che dovrebbero essere seguite da tutti coloro che si occupano di elettrotecnica; del resto l'iniziativa presa dal prof. Grassi ci sembra veramente lodevole, perchè si comprende la necessità di introdurre termini convenzionali fissi, che servano ad evitare confusioni nello scrivere e nel parlare, tanto più ora che l'elettrotecnica tende a prendere uno sviluppo così grande da rendere indispensabili le comunicazioni fra gli studiosi del genere di tutti gli Stati del mondo.

E sarebbe invero encomiabile che l'Italia desse il buon esempio facendo sì che tutte le opere di materia Elettrotecnica pubblicate nel nostro paese presentassero una unità di linguaggio tale da non poter essere mai fraintese nè dagli stranieri nè dagli italiani stessi.

I progressi del telegrafo Marconi

In vista dei continui e buoni risultati la « Marconi International Co. » impianterà un reticolato di stazioni sulle coste di Galles, dell'Irlanda e dell'America Settentrionale; queste stazioni permetteranno di scambiare messaggi fra la terra ferma e le navi in partenza o in arrivo fra l'Europa e l'America.

Sono state già fatte delle prove mediante quattro sole stazioni attualmente in esercizio e tutte comunicanti con l'interno mediante la rete telegrafica ordinaria. Una delle stazioni è quella della nave scuola *Conway*, le altre tre sono tutte ad una certa distanza dal porto di Liverpool e sono:

Holyhead a 108 km., *Rossland* a 250 km. e *Crookhaven* a 400 km. Si comprende facilmente che da Liverpool si può comunicare con navi in cammino anche a notevoli distanze. L'esperienza ha dimostrato infatti che questo può effettuarsi e furono fatte due prove, una con la *Lucania* della *Cunard Co.* che partiva diretta a New-York, l'altra col *Lac Champlain*, che veniva da Montreal.

Il *Lac Champlain* telegrafò a Liverpool, appena giunto a un centinaio di km. da Crookhaven, annunziando il suo arrivo; a quasi 100 km. da Rossland i passeggeri poterono anch'essi spedir messaggi che arrivarono chiaramente e furono poi trasmessi in numero di 50 alla loro destinazione, mediante il telegrafo ordinario.

La nave, giunta a qualche distanza da Holyhead, scambiò telegrammi di felicitazione con Liverpool.

Il vapore *Lucania*, che nel passato giugno aveva intrapreso il viaggio tra Liverpool e New-York, era stato per la prima volta munito dell'apparecchio Marconi.

Esso doveva fare esperimenti e tentare di rimanere, più lungamente che fosse possibile, in comunicazione telegrafica con la terra ferma.

Le esperienze, che furono interessantissime, cominciarono soltanto appena la nave fu a 3 miglia dalla spiaggia; solo allora furono inviati e ricevuti numerosi dispacci, fino a che la nave giunse ad una distanza di 30 miglia da terra.

Citiamo a questo proposito un fatto che dimostra come la telegrafia senza fili può riuscire molto giovevole anche negli affetti famigliari.

Tra gli altri telegrammi che giunsero alla *Lucania* ve ne fu uno per un signore che, partendo, aveva lasciata la moglie gravemente inferma; egli ebbe mentre viaggiava l'annunzio che la crisi del male era superata felicemente.

Riguardo alle esperienze fatte con navi in partenza, sentiamo ancora che nello scorso maggio una nave a vapore dei sigg. Elder e Dempster, partita da Mersey e recante un apparecchio di telegrafia senza fili, potè inviare alla stazione di Holyhead due dispacci il giorno dopo la sua partenza. Da Holyhead i telegrammi furono trasmessi agli armatori; nel primo si annunziava che la nave trovasi a 85 miglia dal faro di South Stack, il secondo veniva dalla nave quando questa trovavasi a 7 miglia da Tuscar Light.

Dal lato delle coste americane non sono stati ancora collocati gli apparati riceventi, così che non sarebbe possibile di comunicare preventivamente con paesi americani; in un prossimo avvenire sarà possibile di farlo quasi 30 ore prima dell'arrivo a New-York.

Secondo il *New-York Herald* pare che Gordon Bennett voglia far impiantare una stazione nell'isola di Nantucket, una delle prime terre americane che trovansi sulla rotta dei vapori provenienti dall'Europa. In tal modo le navi che da Liverpool vanno a New-York potranno corrispondere per un giorno ancora con la città che lasciano e possono inoltre un giorno prima dell'arrivo inviar dispacci sulle coste americane.

Il Governo inglese dà anche grande importanza alla questione del telegrafo senza fili circa i servigi ch'esso potrebbe rendere alla flotta.

Sembra che la controtorpediniera *Orwell* della squadra del Mediterraneo sia stata munita dell'apparecchio Marconi. Finora si è pensato che, per battelli di questo tipo, la telegrafia senza fili fosse impraticabile, stante la piccola capacità del filo aereo che si poteva attaccare all'albero. Si ricorse allora a dei grandi condensatori, per mezzo dei quali si poteva avere una forte capacità e l'esperienza ha dimostrato, anche questa volta, che potevano essere inviati messaggi tra l'apparecchio della torpediniera e il filo aereo della nave ammiraglia.

Se queste nuove applicazioni fossero giudicate veramente pratiche, sarebbe risolto anche uno dei problemi più ardui della guerra navale moderna e la telegrafia senza fili potrebbe contare anche questo nuovo vanto.

Reostato ad acqua per potenziale di 11,000 volt

Nella prossima Esposizione Pan-America di Buffalo, saranno certamente presentati degli apparecchi degni di nota e che sembreranno forse arditi, tanto per la loro costruzione quanto per la energia da essi sviluppata.

Secondo « l'*Electrical World and Engineer*, » merita di essere notato un grosso reostato ad acqua funzionante sopra un potenziale di 11 mila volt, quantunque la sua costruzione non presenti nulla di stravagante.

Con questo reostato si regolerà la illuminazione decorativa dei palazzi dell'Esposizione e potranno venir contemporaneamente comandate 200 mila lampade ad incandescenza della forza di 8 candele ognuna; esse potranno passare per tutte le gradazioni di luce, dal rosso cupo al bianco più intenso.

Questo è il primo tentativo che si fa di inserire insieme un così gran numero di lampade in un circuito primario ad una tensione di quasi 11,000 volt, e di far aumentare gradatamente la intensità luminosa delle lampadine.

Questo gigantesco reostato è posto nell'angolo nord-ovest del recinto dell'Esposizione e precisamente là dove arrivano dal Niagara i conduttori di correnti trifasi ad 11 mila volt. L'edificio che contiene il reostato si eleva sopra un ponte alto 4.5 m., vi si trovano tre serbatoi d'acqua, uno per ogni fase di corrente. I recipienti sono lunghi 3 m., larghi 1 m., e della profondità pure di 1 m.; posano sopra isolatori di porcellana del genere di quelli usati per i conduttori.

La resistenza del circuito può essere variata immergendo nell'acqua lamine di acciaio, che determinano l'accensione graduale delle 200 mila lampadine decorative.

Le lamine, molto angolose, sono lunghe m. 2.5, il loro spessore è di 18 mm,; in una delle estremità sono larghe 30 cm., nell'altra 20 cm., e sono girevoli intorno ad un asse orizzontale dalla parte della estremità più larga, di modo che la parte più sottile può descrivere, girando, un angolo retto. Quando il limite superiore è in posizione orizzontale, la estremità inferiore, più stretta, appoggia su di un contatto metallico posto in fondo all'acqua; si ha così un corto circuito.

Le lamine girando prendono posizioni oblique, per la qual cosa, durante la loro rotazione verso l'alto fino alla posizione perpendicolare alla primitiva, la resistenza dell'acqua andrà mano mano aumentando; con la rotazione in senso inverso, invece, la resistenza opposta dall'acqua andrà gradatamente diminuendo.

Un'appendice che si trova nella parte superiore delle lamine resta continuamente immersa nell'acqua, e il circuito può venire interrotto dapprincipio con un interruttore ad olio.

Si è disposto tutto in modo che si potesse avere una rapida interruzione di corrente nel reostato anche quando non fosse attuabile il completo sollevamento delle lamine, allorchè, p. es., per un arco formatosi l'acqua venga ad essere lanciata all'intorno.

Riguardo al consumo di energia di questo reostato non si sarebbero ancora eseguite delle esperienze esatte, tuttavia si ritiene che potrà ammontare a circa 800 KW.

Il reostato può essere azionato da un motore posto a distanza, ma in generale verrà regolato da un operaio addetto all'uopo. Dal momento dell'inserimento, fino a raggiungere la completa intensità luminosa trascorreranno 45 secondi; per l'operazione contraria si richiedono invece 75 secondi.

Sarà veramente insuperabile il colpo d'occhio che offrirà la contemporanea accensione di un così gran numero di lampade, che lentamente dal rosso cupo vanno alla luce bianca abbagliante: e sarà di splendido effetto vedere i grandiosi palazzi dell'Esposizione uscire poco a poco dall'oscurità per risplendere poi intensamente.

RIVISTA SCIENTIFICA ED INDUSTRIALE

Museo d'elettricità — L' « Institution of Electrical Engineers » si propone di creare un museo elettrico per raccogliervi quegli apparecchi e quelle macchine che non avendo più nessun interesse commerciale, sono passate, per così dire, alla storia.

Considerando i progressi fatti, da pochi anni a questa parte, sul campo dell'elettrotecnica, si prevede che questo museo di nuovo genere non tarderà ad essere iniziato e che molti membri della detta *Istituzione* risponderanno all'appello e manderanno quegli strumenti o macchine che loro non servono più e che, sebbene non antiche, possono ritenersi ora come antiquate.

Frattanto l'*Istituzione* riunisce i fondi per un fabbricato ove possa col tempo stabilirsi il Museo elettrico; un locale pertanto è già stato offerto dal Museo di South Kensington, e tutti coloro che hanno antiche macchine possono fin d'ora cederle o prestarle.

Questo museo d'elettricità, iniziato in un'epoca nella quale l'elettricità occupa tanta parte nella vita e nelle industrie di tutto il mondo civile, presenterà grande interesse storico e sarà una prova del grande cammino fatto dalle industrie elettriche nello scorcio del passato secolo.

L'Italia, ch'ebbe l'onore di avere i primi modelli di macchine elettriche, come la Pacinotti, i primi modelli di motori come quelli del Ferraris, dovrebbe seguire la nobile idea che ci viene dall'America e raccogliere in un Museo le dinamo e gli apparecchi dell'antico tipo, che insieme ai cimeli di Volta potrebbero dare un'idea dell'impulso che il nostro paese ha dato fin dal principio alle invenzioni ed applicazioni elettriche.

Trazione elettrica tangenziale. — L'« Elettricista » nell'aprile u. s. si occupò già di questo nuovo modo di trazione elettrica, alla quale i tecnici fecero subito molte obiezioni sia dal lato scientifico, sia dal lato economico.

Gli ingegneri belgi sembra che abbiano dato sufficienti spiegazioni riguardo alla parte tecnica; ma per la parte ecocomica le difficoltà non sono state appianate, almeno per adesso; l'impianto sarebbe dispendiosissimo, e una gran parte della energia richiesta andrebbe dispersa: sembra che l'inconveniente della spesa si possa ridurre impiegando un induttore discontinuo da distendersi solo per un cinquantesimo della lunghezza della strada.

Si sta preparando ora un apparato sopra una lunghezza di 2 km; da questo primo esperimento potrà venir fuori se il nuovo metodo di trazione sarà adatto per la pratica o se dovrà rimanere semplicemente nel campo della teoria. Intanto è stato proposto di adottare questo sistema sulla linea Bruxelles-Anversa, e in caso di buoni risultati si pensa di prolungare la linea fino a Parigi. I treni avrebbero una velocità di 180 km. all'ora.

Linea telegrafica Loango-Brazzaville. Dal n. 29 dell'*Elektrotechnische Zeitschrift* del luglio scorso togliamo questa descrizione dell'impianto telegrafico fatto nella regione del Congo francese, notevole non altro che per dimostrare come la elettricità vada diffondendosi anche nelle regioni semi-barbare, ove gli impianti possono venir fatti perfino con mezzi assai limitati.

La linea telegrafica in questione è di km. 457,5 ed unisce Loango con Brazzaville. L'ispettore delle poste e telegrafi Magne dà interessanti particolari intorno alla costruzione di questa nuova linea telegrafica affricana. Come punti di appoggio sono stati adoperati pali di ferro e di legno, come pure alberi viventi; i 1611 pali di ferro impiegati non hanno nè zoccolo nè sono protetti con parafulmine e sono piantati proprio nel terreno sabbioso; mancano purtroppo intorno al loro impianto e costruzione dati più precisi. La durata dei 2193 pali di legno è, secondo il Magne, di un anno solamente e ritiene quindi necessaria una rapida sostituzione di essi con pali di ferro. La linea, dovendo poi traversare una foresta di 80 km. di circuito, si è pensato con vantaggio di usare per punti di appoggio gli alberi, in numero di 1732. Con questo ha potuto essere diminuito il costo rilevante per l'esplorazione della foresta e per il largo taglio che se ne doveva fare.

E' solo necessario di tempo in tempo di togliere le diramazioni cresciute per proteggere i conduttori dal contatto con questi rami.

Specialmente è da notare, che 192 tronchi di Mingingien, usati come pali, dopo la loro introduzione nelle linea hanno messo fuori le radici, rigermogliando e tornando così a vivere.

I conduttori consistono di doppio filo metallico, grosso circa 3 mm., in quei punti in cui vi è pericolo ch'esso venga spezzato da qualche albero rovesciato; nei tratti rimanenti 2-3 mm.

Nella linea costruita nel 1898 fra Brazzaville e Combo era stato invece adoperato un filo di bronzo di 2 mm.; ora si è trovato buono il doppio filo metallico anche perchè non è stato mai strappato, perfino nei punti più esposti al pericolo.

La corrente usata in questa linea, che corre da ovest ad est, come del resto quasi tutti gli impianti affricani, è continua.

Questa corrente varia d'intensità nel corso del giorno; un'ora o due dopo il levar del sole cresce d'intensità fino verso mezzo giorno, poi scende di nuovo durante il resto della giornata. La causa di questo fenomeno è probabilmente da ricercarsi nelle correnti telluriche, molto sensibili in queste regioni.

I fili oltre che per il telegrafo vengono adoperati con buon risultato anche per il telefono. Tuttavia servono ad uso telefonico solo in determinate ore, poichè in alcuni momenti, forse per causa delle correnti telluriche suddette, le comunicazioni divengono difficili e spesso del tutto impossibili.

Da Brazzaville si dovrà fare un collegamento con Leopoldville, mediante l'affondamento di un cavo nel fiume Congo. Così verrà compiuta la rete telegrafica dello Stato del Congo, indipendente da tutte le altre linee affricane.

Sul potere isolante della neve e del ghiaccio. — In tempi molto recenti hanno menato un certo rumore esperienze intese a dimostrare che la neve ed il ghiaccio sono degli isolanti quasi perfetti.

I signori Lespieau e Cauro sotto la direzione dell'astronomo Janssen hanno compiuto delle esperienze da cui segue che le comunicazioni telegrafiche si conservano benissimo, ove i fili conduttori vengano direttamente posti sui ghiacciai senza nessun isolante. Lo stesso ha comunicato all'Accademia di Parigi il prof. Riccò (*Comptes Rendus* 11 febbraio 1901) a proposito della linea telefonica fra Nicolosi e l'osservatorio dell'Etna, fatta con filo adagiato semplicemente sulla neve. E il signor Bernardo Brunhes ha ricordato che le comunicazioni telegrafiche e telefoniche al « Puy de Dôme » non soffrono per contatti del filo sul ghiaccio e sulla neve.

Anche l'*Elettricista* nei numeri passati si occupò di questo soggetto e parlò succintamente della comunicazione fatta dal prof. Riccò all'Accademia di Parigi.

Ma non sarà male ricordare che questo potere isolante del ghiaccio era da lungo tempo talmente conosciuto che oltre un secolo fa Achard costruì una macchina elettrostatica a frizione con cilindro di ghiaccio come riporta Erman in una memoria sulla conduttività di diverse sostanze, pubblicata nel 1802 sugli annali di fisica del Gilbert (*Gilbert*, ann. 1802, vol. 11, pag. 168).

D'altronde è probabile che anche mettendo attraverso la campagna romana un filo nudo poggiato sul suolo si potrebbe con questo filo comunicare telefonicamente e telegraficamente attraverso distanze di una diecina di chilometri.

S'intende però che un qualunque isolamento dal suolo non basterebbe e che sarebbe necessario di usare delle precauzioni nella posa del filo, affinchè questo fosse adatto all'esperienza suddetta.

Perdite nei condensatori. — Il professor Steinmetz dà notizia di alcune misure da lui fatte per stabilire le perdite di energia nei condensatori. Non essendo il wattmetro sufficientemente sensibile per dare la misura di queste perdite e per evitare l'errore di misura dovuto allo spostamento di fase, l'A. dispone prima in derivazione poi in serie col condensatore un rocchetto di reattanza approssimativamente uguale alla reattanza di capacità del condensatore, in modo da ottenere una corrente in fase con la forza e. m., e costruito in modo da evitare tutte le perdite che non sieno puramente ohmiche. Col voltmetro si misura quindi nei due casi l'energia totale consumata nel condensatore e nel rocchetto, e quella consumata nel solo rocchetto si calcola a parte, alimentandolo con corrente diretta e misurando i volt e gli ampère. In seguito ad una serie di misurazioni fatte su condensatori della G. E. C. con correnti sinusoidali, l'A. ha constatato che la capacità del condensatore è costante, che il fattore di potenza è pure costante ed è indipendente dal voltaggio impresso e dalla frequenza, la perdita essendo proporzionale al quadrato della f. e. m. Questo fattore di potenza è estremamente basso: in media 0.005.

CRONACA E VARIETÀ.

Inconvenienti della terza rotaia. — In altra parte del giornale abbiamo pubblicato un'ampia descrizione di un impianto americano a terza rotaia, su modello del quale la Società Mediterranea delle ferrovie ha trasformato le sue linee ferroviarie tra Milano-Varese-Gallarate. Questo sistema, a parte ogni considerazione tecnica al riguardo, pare che presenti i suoi inconvenienti. Una prova ne abbiamo nel fatto lamentato nei giorni passati dai giornali quotidiani, a proposito dell'incidente avvenuto sulla linea in esperimento tra Milano e Varese. Al passaggio a livello un carrettiere vide stramazzare a terra il suo cavallo, che fu potuto togliere dal binario; ad una mula che veniva dopo, toccò la stessa sorte. Un treno che sopraggiungeva non ebbe tempo, malgrado i segnali, di fermarsi, e traversò il corpo della povera bestia.

Non importa dire di più per dimostrare la gravità del fatto avvenuto.

Ci auguriamo quindi che il Ministro dei Lavori Pubblici promuova un'inchiesta per stabilire fino a che punto il fatto accaduto debba attribuirsi al sistema d'impianto, e se vi abbiano concorso la negligenza o la imperizia di qualcuno.

Il grande esperimento di trazione elettrica ferroviaria. — Nei giorni passati sono state fatte continue prove dell'impianto elettrico sulle linee Valtellinesi, con esito felicissimo.

Tra Sondrio e Colico il treno di prova potè correre con la velocità di 70 km. all'ora.

Quest'impianto corrisponde ad un nuovo criterio tecnico, quello cioè dell'adozione degli alti potenziali nel sistema di trazione ferroviaria. Esso fu proposto e sostenuto da due valenti ingegneri della Società Adriatica delle ferrovie, dall'ing. Enrico Cairo e dall'ing. Pietro Lanino, e trovò validissimo ausilio nella Casa Ganz che seppe proporre e costruire i materiali corrispondenti allo scopo.

Ora che gli esperimenti procedono bene, godiamo di aver caldeggiato questo impianto; ci congratuliamo con tutti coloro che contribuirono alla riuscita dell'opera; vogliamo altresì augurarci che tale sistema d'impianto venga distinto col nome di sistema italiano ferroviario ad alto potenziale, nella stessa guisa che si chiamano giustamente americani gli altri sistemi.

Un impianto in esercizio a 20 mila volt. — Per conto della ditta G. Rossi di Rocchette-Piovene è stato costruito dalla Società Italiana Schuckert e C. un trasporto di energia elettrica a 20,000 volt, il quale egregiamente funziona dal primo di agosto.

L'energia elettrica viene generata a Calvene a mezzo di tre alternatori da 260 kilovoltampere ciascuno alla tensione di 2000 volt. Gli alternatori sono direttamente accoppiati a turbine ad asse orizzontali della Ditta Riva Monneret e C. di Milano, facenti 375 giri al minuto. Ogni alternatore ha pure accoppiata la propria eccitatrice.

L'energia viene quindi trasformata da 2000 a 20,000 volt, mediante tre trasformatori da 260 kilovoltampere a circolazione d'olio; alla quale tensione viene trasportata a Vicenza (circa 32 kilometri di distanza) onde essere utilizzata nel cotonificio che la Ditta Rossi tiene a Vicenza.

A Vicenza la tensione viene abbassata a 500 volt con tre altri trasformatori identici ai prece-

denti, ed a questo potenziale la corrente è utilizzata per azionare motori; ed una piccola parte, trasformata a 110 volt, alimenta le lampadine ad incandescenza per la illuminazione dello stabilimento.

Il progetto e la direzione dei lavori furono affidati all'ing. Achille Pugliese, al quale inviamo i nostri rallegramenti per il lavoro egregiamente riuscito.

Ferrovia elettrica Roma-Napoli. — Molti giornali avevano riportato la notizia circa l'impianto di una linea elettrica Roma-Napoli, che si diceva avesse avuto anche l'approvazione del Ministero. Noi avevamo mantenuta una certa riserva in proposito, perchè sapevamo che lo studio era stato fatto col permesso del Governo che però non aveva preso nessun impegno in proposito si chè non aveva dato, nè poteva dare, nessuna approvazione per l'esecuzione del progetto.

Il fatto, che con questa nuova linea si sarebbe accorciato il percorso tra la capitale e Napoli, non andava disgiunto da altre quistioni di ordine economico che avrebbero portato una perdita negli introiti dello Stato. L'on. Giusso, quindi, non ha respinto, e non poteva respingere, il progetto presentatogli per una direttissima a trazione elettrica, ma non ha mai pensato di venir meno a una sola delle tante considerazioni che sono imposte dall'interesse dell'erario e perciò anche del pubblico. Fatto sta che tra Napoli e Roma c'è una linea ferroviaria fra le più complete della penisola con doppio binario, ottimo armamento e una sicura capacità di uno sviluppo di servizio triplo dell'attuale. Questa linea, tuttavia, dà un prodotto annuo di 40,000 lire al chilometro. Quando vi si costruisse accanto una linea concorrente, quale ne sarebbe l'effetto certo e immediato? Che quel profitto diminuirebbe, con perdita dello Stato, perdita che potrebbe essere di parecchi milioni all'anno, mentre il vantaggio dei privati si ridurrebbe, forse, a un'ora di meno impiegata nel percorso.

Tramvie elettriche in Roma. — Il Comitato superiore delle strade ferrate, tranne qualche avvertenza, ha dato parere favorevole intorno alla domanda presentata per l'impianto e l'esercizio di un tratto di tramvia elettrica sul viale Manzoni e sulla via Emanuele Filiberto. Come si vede il sistema di trazione elettrica va estendendosi in tutti i quartieri della capitale; sarebbe desiderabile anche di vedere il tram elettrico salire il Gianicolo e Monte Mario.

Associazione Elettrotecnica Italiana (*Sezione di Milano*). — Come avvertimmo nel numero passato, questa Sezione aveva fissato una gita sociale per visitare i lavori elettrici più interessanti che si vanno facendo intorno a Milano, cioè l'impianto di trazione elettrica Milano-Gallarate e la stazione idroelettrica di Vizzola Ticino.

La gita ebbe luogo con perfetta soddisfazione di tutti i componenti, che arrivavano circa ad un'ottantina.

Questo concorso notevole si spiega col grande interesse che destava una gita così istruttiva e piena di attrattive. I desideri dei soci furono un po' delusi dal fatto che non si potè compiere il tragitto tra Milano e Gallarate in ferrovia elettrica, perchè l'Ispettorato ferroviario non permise di farlo. Del resto il programma fu seguito puntualmente, lasciando nei soci vivo desiderio che simili gite si rinnovino nell'anno in corso ed anche in avvenire.

L'amianto in Italia. — In moltissimi paesi si rinvennero giacimenti di amianto; ma i prodotti migliori, i più adatti per le applicazioni industriali, furono sempre quelli del Canadà e dell'Italia.

I giacimenti d'amianto in Italia sono molti estesi: quello di Val di Susa misura 2000 ettari, quello della Valtellina 10,000 ettari; il terzo in Val d'Aosta si estende da Ivrea a Châtillon. L'amianto che si estrae dalla Val di Susa è fioccoso o in polvere; quello invece della Valtellina e Val d'Aosta è a fibra lunga e forte e si chiama generalmente *grey fibre*.

In questi due ultimi giacimenti l'amianto si trova in abbondanza ed è notevole per la buona qualità; s'incontrano però difficoltà per l'estrazione e il trasporto.

La varietà del Canadà è una specie di serpentino detto Crysolite e differisce dal vero amianto, quello italiano, che appartiene al gruppo degli anfiboli. Le qualità a fibre lunghe vengono usate per i tessuti; le altre qualità richiedono trattamenti speciali e servono per fabbricare cartoni, guarnizioni isolanti, ecc.

L'industria dell'amianto ha preso da dodici anni a questa parte grande sviluppo in Italia, sia per gli importanti giacimenti che si trovano nel nostro paese, sia per l'applicazione continua e sempre crescente che si fa di questo prodotto nelle industrie.

Il telegrafo Marconi. — Durante le manovre francesi il telegrafo Marconi funzionò dando, come sempre, risultati sorprendenti. Le navi comunicarono fra loro alla distanza di oltre 20 miglia.

Dopo questo successo si studierà il mezzo per far esplodere i magazzini delle polveri a bordo delle navi; in questo modo il telegrafo senza fili viene ad essere applicato come mezzo di distruzione nelle guerre navali.

Un altro telegrafo senza fili. — Dopo la scoperta di Marconi, e dopo le applicazioni, invero meravigliose, che si sono potute fare con la

telegrafia senza fili, molti altri hanno studiato il sistema cercando miglioramenti tali da dare perfino l'illusione di aver superato il telegrafo Marconi.

Nel luglio scorso era la volta del colonnello russo Pilsoudsky che approfittava della conducibilità della terra; oggi sentiamo delle esperienze fatte dal maggiore Cervera che, a quanto pare, dànno risultati splendidi.

Non vogliamo contrastare questi fatti, ma d'altra parte è doloroso vedere come i giornali politici diano tanta importanza a notizie di questo genere; tanto più che indagando si è sempre veduto come tutte le invenzioni che sono state fatte dopo quella di Marconi, e che la stampa quotidiana si era affrettata a mettere in evidenza, non erano in fondo che frivolezze.

Tramvie elettriche di Catania. — Nel numero 8 del passato mese l'*Elettricista* riportò una notizia riguardante la sospensione dei lavori tramviari in Catania. La cosa ci sembrò strana e pubblicammo la notizia a titolo di cronaca. Ora sentiamo che i lavori non sono sospesi ma solo rallentati, in vista del tempo che la società assuntrice ha ancora innanzi a sè per compiere l'impianto, e stante un parziale sciopero degli operai addetti ai lavori.

Cadono quindi le supposizioni che venivano fatte da parecchi giornali, e riportate anche dal nostro, che cioè la casa Helios avesse sospeso i lavori in seguito a difficoltà finanziarie prodotte dalle relazioni di affari con la « Leipziger Bank. »

Constatiamo con piacere la cosa, augurandoci che i lavori riprendano il loro andamento regolare.

Tramvie elettriche a Spezia. — Il Comitato superiore delle strade ferrate ha espresso il parere che possa accordarsi, con alcune avvertenze, l'autorizzazione per l'impianto e l'esercizio di tramvie elettriche nella città di Spezia.

Trazione elettrica. — Il Consiglio superiore delle Strade ferrate nell'adunanza del 12 agosto ha rimandato ad altra adunanza il progetto di tramvia elettrica da costruirsi in Genova da piazza Tommaseo a Sturla per San Francesco d'Albaro; causa del rimando fu un difetto d'istruttoria.

Ha riconosciuto ammissibile invece il progetto di tramvia elettrica in Torino dal ponte Maria Teresa al Cimitero ed ha inoltre rifiutato, perchè insufficiente, il progetto di una ferrovia economica a trazione elettrica da Genova a Casella.

Tramvia elettrica Como-Erba-Lecco. — In una delle ultime sedute il Consiglio comunale di Erba fece voti unanimi per la immediata esecuzione della tramvia elettrica Como-Erba-Lecco. Si venne anche alla deliberazione di accordare un sussidio alla Società assuntrice dei lavori, non stabilendo ancora la somma da concedere, perchè si attende di avere la certezza che l' opera sarà eseguita.

Automobili elettrici per trasporti. — Sarà presto attivato il servizio di trasporto con automobile elettrico tra il comune di Biasca, nel Canton Ticino, e la Valle di Blevio. Le condizioni delle strade locali presentano difficoltà e si attendono i risultati dell' esperimento; se tutto andrà bene il nuovo metodo di trazione potrà essere con grande vantaggio applicato al servizio di trasporto.

Linea elettrica Milano-Varese-Porto Ceresio. — Appena sarà compiuta questa linea avranno principio i lavori idraulici per una derivazione dal Ticino, che fornirà circa 30,000 cavalli effettivi. Una linea elettrica verrà poi ad unire Milano con Lugano; i treni con velocità di 91 km. all'ora permetteranno di giungere in 45 minuti da Porto-Ceresio a Lugano.

Cavo sottomarino tra Ancona e Fiume. — Vennero cominciate le trattative tra l'Italia e l'Austria per la posa di un cavo telegrafico sottomarino tra Ancona e Fiume. Vogliamo sperare che la cosa potrà avere luogo e che l'Austria non vorrà opporsi.

Domande di concessioni idrauliche. — La Società Edison di Milano fa pratiche per poter utilizzare la grande cascata del fiume Toce in Valle Anzasca. Questa forza idraulica verrebbe utilizzata per produzione di energia elettrica e secondo i calcoli preventivi già fatti l'impianto sarebbe capace di fornire giornalmente 30,000 cavalli di forza.

— Fu presentata alla Prefettura di Saluzzo una domanda di concessione per derivare dal torrente Varaita a Sampeyere moduli 40 di acqua. Verrebbe a tale scopo costruita una diga stabile; la forza idraulica deve essere utilizzata a produrre corrente elettrica per uno stabilimento di carburo di calcio, da costruirsi nella Valle Varaita.

— Fu presentata domanda alla Prefettura di Torino per ottenere la concessione di derivare un volume d'acqua di moduli 10 dal torrente Chiusella nel territorio di Traversella per sviluppo di energia elettrica da utilizzarsi nelle miniere; e altra domanda per derivare moduli 1,50 di acque dal torrente Bersella a monte della strada delle miniere a scopo industriale.

— L'ing. Guglielmo Hübscher ha presentato domanda di concessione con relativo progetto per derivare moduli 42,50 di acqua dalla Stura per creare una caduta, mediante canale di derivazione a sponda destra lungo m. 1354 dal punto di restituzione nel fiume stesso.

Il salto di m. 10,50 deve essere utilizzato a produrre forza motrice teorica di 593 cav. dinamici da convertirsi in energia elettrica a scopo d'illuminazione e forza motrice per la città di Fossano.

— Il marchese avv. A. Ferrero e l'ing. Luigi Ramello hanno presentato domanda di concessione alla prefettura di Torino per derivare 60 moduli

d'acqua dalla Dora Baltea in territorio di La Salle · La forza che se ne trarrebbe sarebbe usata per l'impianto di un opificio per il trattamento del materiale di scavo delle miniere di ferro di Val d'Aosta, nonchè per il servizio di trasporto e di illuminazione.

Ferrovia elettrica sui Pirenei. — Un ingegnere francese ha preparato un progetto di ferrovia elettrica da stabilirsi sui Pirenei.

Questo piano, secondo il parere del giornale francese delle Poste e Telegrafi, ha la speranza di poter essere approvato dal Ministero dei Lavori Pubblici.

La ferrovia elettrica deve partire da Lerida nella Spagna e terminare in territorio francese nella valle dell'Arau.

La vetta del monte deve essere attraversata da una galleria della lunghezza di km. 3,8.

L'energia elettrica può venir fornita utilizzando la forza idraulica di una caduta d'acqua dell'alta Garonna, e dal corso del torrente Noguera-Ribagorazana.

Trazione elettrica in un tunnel. — Presentemente una ferrovia a vapore, passante sotto il fiume Mersey, mette in comunicazione le due città di Birkenhead e Liverpool. È assicurato ora che questa linea sarà trasformata a trazione elettrica; anzi, il direttore della *Mersey Railway Company* ha pubblicato ufficialmente che la detta Società ha sottoscritto un contratto con la *British Westinghouse Electric Manufacturing Co.* per la trasformazione della linea e costruzione della relativa stazione elettrica.

Con questo nuovo metodo di trazione le tariffe di trasporto saranno abbassate e si offriranno maggiori comodità ai passeggieri senza che la Compagnia venga a perdere in nulla, perchè la trazione elettrica rende possibili molte economie che non potevano venir fatte con la trazione a vapore.

Cavo telegrafico del Pacifico. — Questo cavo, esclusivamente inglese, partirà da Vancouver, e passando per le isole Tanning, Fiji e Norfolk, andrà a metter capo a Brisbane nell' Australia.

I lavori di immersione del cavo saranno forse terminati alla fine del 1902 Collocato che sia questo nuovo cavo, l'Inghilterra, il Canadà e l'Australia saranno unite da una linea telegrafica continua, che metterà in relazione l'Inghilterra coi suoi domini più lontani.

Nuovo cavo telegrafico anglo-irlandese. — È stato testè riconosciuto necessario il collocamento di un nuovo cavo telegrafico tra l'Inghilterra e l'Irlanda, e che sarà posto per conto della Commercial Cable Co.

Il cavo transatlantico doppio che esisteva presentemente e che andava da Weston-super-Mare al Canale di Bristol non era più sufficiente a soddisfare il traffico sempre in aumento fra l'Inghilterra e l'Irlanda meridionale, così che fu stabilito l'impianto di un nuovo cavo tra Weston-super-Mare e Waterville, contea di Kerry, presso l'isola di Valencia. Questo cavo è lungo 540 km. ed ha un peso totale di 3000 t, ossia 6 t per km.; esso è stato fabbricato e trasportato dalla *Silvertown India Rubber and Gutta Percha Telegraph Co.*

Cavo sottomarino. — Recentemente si è fatta l'inaugurazione del cavo sottomarino che va da Orano a Tangeri.

La colonia francese di Tangeri inviò il primo dispaccio recante omaggio al presidente della Repubblica Francese.

Telefono sottomarino. — I cavi sottomarini furono adoperati anche per trasmissioni telefoniche, da un ingegnere elettricista che eseguì interessanti esperienze a Calais.

Le prove, fatte alla presenza delle autorità, dettero buoni risultati; e malgrado che il cavo fosse lungo 600 km., pure la trasmissione riuscì, a quanto sembra, chiarissima.

Il « Carborundum » — In America è stato impiantato un nuovo stabilimento per la produzione del carborundum. Questo prodotto, come è noto, può venir usato come lo smeriglio o anche per la costruzione delle mole; è un materiale durissimo che la cede solo al diamante, per la qual cosa è circa otto volte più efficace dello smeriglio. Si ottiene fondendo sabbia e coke in un forno elettrico del tipo Acheson. La proporzione del materiale è di 60 parti di sabbia e 40 di coke; vi si unisce anche un poco di sale greggio e segatura di legno. La sabbia deve contenere 99 per cento di silice.

Il nuovo impianto americano riceve la corrente necessaria per alimentare i forni elettrici dalla *Niagara Falls Pouver Co.*

Il potenziale di 2200 volt viene abbassato a 185 volt con un trasformatore di circa 1100 cav. In questo forno si raggiunge una temperatura che va dai seimila ai settemila gradi; l'operazione dura 36 ore ed ogni forno produce quasi duemila kg. di carborundum cristallizzato. Dei vari forni però che esistono nello stabilimento uno solo agisce assorbendo tutta la potenza disponibile di quasi 1000 cav.

Leghe di alluminio. — A quanto pare, dagli studi fatti dal dott. A Schweitzer sulle leghe di alluminio e ferro fuso, risulta che l'aggiunta di una data quantità di alluminio al ferro fuso porta con sè un abbassamento di induzione a parità di forza nel campo magnetico, ed un aumento della perdita d'isteresi, a parità d'induzione.

L'acciaio prodotto con l'elettricità. — Le esperienze furono fatte dal direttore dell'acciaieria di Gysinge nella Svezia.

L'acciaio così ottenuto elettricamente, riguardo alla qualità dicesi che sia paragonabile a quello ottenuto al crogiuolo, e riguardo al prezzo verrebbe a presentare una notevole economia. L'impianto di prova darebbe ora una tonnellata di acciaio al giorno, ma pare che la cosa voglia assumere importanza maggiore, sì che l'impianto verrà ampliato.

Ponti mobili elettrici. — A Sheffield nelle officine della Casa Vickers and Maxim è stato impiantato un ponte mobile di 100 tonn.

Esso componesi di un carrello principale capace di sollevar pesi fino a 100 tonn., e di un ausiliario indipendente per sollevare piccoli carichi al di sotto delle 25 tonn.

Questo apparecchio deve servire a manovrare una tasca di colata di 50 tonn. la quale è destinata alla fabbricazione dei cannoni.

Sentiamo ora di un altro ponte mobile elettrico impiantato nella nuova stazione di forza ad Amburgo. Questo ponte ha la portata di m. 21,10 ed è capace di sollevare 26 tonnellate con velocità di m. 0,02 al secondo; per carichi minimi questa velocità arriva fino a m. 0,08 al secondo. Il ponte fu provato con un carico di tonn. 32,5. Il carrello mobile, su cui posano i due motori di spostamento trasversale e di elevazione di carico, si muove su di un trave a traliccio di cui la membratura superiore è retta, l'inferiore è parabolica. Un terzo motore, disposto su di una mensola laterale del ponte mobile, può spostare a sua volta la trave a traliccio. Le trasmissioni di movimento vengono effettuate mediante viti perpetue, immerse in bagno d'olio.

Carro per innaffiamento elettrico e spazzatrice elettrica. — La compagnia degli Omnibus e Tramways di Lione ha ordinato alla compagnia Thomson Houston la costruzione di un carro simile a quello delle vetture automotrici, che verrebbe destinato all'innaffiamento della strada. Esso può muoversi nei due sensi, ha quindi due controller; uno è posto avanti e uno dietro al carro. Sopra di esso è collocato un recipiente cilindrico capace di contenere 10,000 litri di acqua, tanto da poter innaffiare 4 km. di strada. L'innaffiamento può esser fatto mediante due valvole che si trovano alle estremità della vettura e che possono venir aperte o chiuse dal conduttore mediante una leva.

Avendo la città di Lione la distribuzione di energia elettrica aerea e sotterranea, il carro in questione ha doppio sistema di presa, da adottarsi secondo i casi.

Questo nuovo genere di inaffiamento rende possibile una completa pulizia nelle rotaie e loro connessure, togliendo assai bene la polvere che spesso impedisce alle vetture di mantenere una velocità normale.

Sentiamo anche di una spazzatrice elettrica, adottata già per lo spazzamento di linee tranviarie, dalla Gran Compagnia Panzini.

Il carro è messo in moto da due controller in serie parallele. Due granate rotonde, attaccate in modo da fare un angolo di 45°, compiono lo spazzamento; le rotaie sono poi pulite da spazzole laterali pur esse collocate obliquamente. Nel caso che la vettura dovesse adoperarsi nella stagione invernale, allora alle granate vien impresso anche un movimento rotatorio, affinchè la strada sia meglio sbarazzata dalla neve che vi si accumula.

NECROLOGIA

Prof. HENRY A. ROWLAND.

Con qualche ritardo pubblichiamo la notizia della morte del celebre fisico americano Henry A. Rowland, professore all'Università di Baltimora. Egli era nato a Honesdale, Pa. il 27 novembre 1840 e morì lo scorso aprile a soli 52 anni; frequentò l'Istituto Politecnico di Proy N.-J. dal quale uscì nel 1870 col diploma di Ingegnere civile. Quasi subito ottenne la nomina di professore di Fisica e di Direttore nell'Istituto Fisico dell'Università di Baltimora, carica che occupò fino alla sua morte.

Prima dell'apertura di questa Università Rowland fece un viaggio in Europa ove conobbe il Maxwell e l'Helmotz coi quali entrò in relazione. Egli era socio delle più importanti Accademie scientifiche sia europee che americane.

Il prof. Rowland ha lavorato molto e con successo nel campo dell'Elettricità e del Magnetismo; specialmente le sue leggi sui « circuiti magnetici » furono di importanza notevole per la costruzione e il calcolo delle dinamo.

Già fino dal 1873 egli diceva che la legge elementare per il flusso delle linee magnetiche di forza doveva essere simile alla legge di Ohm e nel 1884 in una riunione di Elettricisti in Filadelfia egli presentò una dissertazione nella quale propose una formola per determinare il numero delle linee di forza in un campo magnetico.

Fece anche vari studi sull'Ottica, ma il suo ultimo e più interessante lavoro fu sul perfezionamento della telegrafia rapida e questo suo nuovo sistema suscitò il più vivo interesse l'anno scorso all'Esposizione mondiale di Parigi.

Prof. **A. BANTI**, *Direttore responsabile.*

 Roma, 1901 — Tip. Elzeviriana.

ANNO X. ROMA 1° OTTOBRE VOL. X. NUM. 10.

L'ELETTRICISTA

RIVISTA MENSILE DI ELETTROTECNICA

NUOVO GENERATORE DI CORRENTI CONTINUE A FUNZIONI MULTIPLE

DEDOTTO DAL PRINCIPIO DEI MOTORI ASINCRONI POLIFASICI (1)

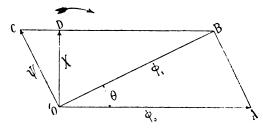
1. In un motore asincrono a campo rotante si munisca l'avvolgimento induttore di un collettore Pacinotti, provvisto di spazzole, e si renda girevole intorno all'asse tanto l'induttore quanto l'indotto, entrambi con una puleggia propria. Da un lato della macchina si abbia il collettore e gli anelli dell'introduttore, come nell'indotto di una commutatrice. Dall'altra si abbiano gli anelli cui fa capo il circuito indotto, per poterlo chiudere su resistenze variabili.

Con opportune caviglie o arresti si può render fisso l'induttore o l'indotto. Nel seguito si continuerà a chiamare induttore la parte munita di collettore, malgrado che le sue funzioni siano talvolta invertite.

2. *Funzionamento come generatore di correnti continue.*

Si tengano fisse le spazzole, s'imprima all'induttore una velocità angolare ω destrorsa, e all'indotto una velocità ε in senso inverso. Si mandi attraverso alle spazzole una corrente continua, e si chiuda l'indotto su di una resistenza esterna tale, che sia R il valore complessivo della resistenza di quell'altro circuito.

Fig. 1.

In queste condizioni l'apparecchio funziona da generatore di correnti continue.

Per intenderne la ragione trasformiamo mentalmente il dispositivo descritto, nell'altro che se ne ottiene imprimendo a tutto il sistema una velocità ω sinistrorsa, con che si ha il sistema formato dall'induttore fisso, dalle spazzole giranti con velocità ω e dall'indotto girante con velocità $\omega + \varepsilon$ entrambe sinistrorse.

Le spazzole giranti, attraverso alle quali penetra nell'induttore una corrente continua, genereranno un flusso girante, che tenderebbe a trascinare l'indotto come il rotore di un motore asincrono; ma siccome questo è mosso con velocità $\omega + \varepsilon$ superiore al sincronismo, la coppia C diverrà resistente, e della potenza meccanica applicata $C(\omega + \varepsilon)$ la parte $C\varepsilon$ si trasformerà in riscaldamento del rotore mentre la potenza residua $C\omega$ sarà restituita al circuito induttore come nelle generatrici asincrone del Leblanc.

A dimostrare poi che questa restituzione di energia al circuito induttore avviene sotto forma di corrente continua, torniamo al dispositivo reale sopra descritto.

(1) Protetto da privativa industriale.

Mentre nel precedente le spazzole generavano un flusso girante, l'indotto dava luogo a un flusso proprio in anticipo sul flusso induttore di un angolo $\frac{\pi}{2} + \theta$, ove θ è dato da

$$\operatorname{tang} \theta = \frac{L \varepsilon}{R} \quad \text{essendo } L \text{ l'induttanza dell'indotto.}$$

Invece nel dispositivo proposto sarà fisso il flusso induttore e quindi anche quello proprio dell'indotto, malgrado la lenta rotazione di questo. Nel flusso risultante dei due si muove l'induttore con che si desteranno in esso delle correnti identiche a quelle generate in un indotto comune di dinamo a corrente continua, ed esse saranno raccolte dalle spazzole.

Siano OA, OC, OB (fig. 1ª) i tre flussi dell'induttore, dell'indotto e il risultante dei due tutti fissi nello spazio, mentre l'induttore gira nel senso della freccia, e le spazzole son dirette sempre secondo OA.

L'influenza delle fughe magnetiche sarà esaminata appresso, e così esamineremo se la posizione sia favorevole alla soppressione delle scintille.

Considereremo l'induttore come muoventesi nel campo risultante Φ_1 con che avremo tenuto conto del fenomeno analogo alla reazione d'indotto delle dinamo ordinarie.

La proiezione $OD = X$ di Φ_1 sulla normale ad OA darà la componente attiva per la produzione di una forza elettromotrice nell'induttore in moto. Se n è il numero totale di spire nell'induttore avremo per questa forza elettromotrice E.

$$E = \frac{n\,\omega}{2\,\pi} X = \frac{n\,\omega}{2\,\pi} \Phi_1 \operatorname{sen} \theta = \frac{n\,\omega}{2\,\pi} \Phi_0 \operatorname{sen} \theta \cos \theta = \frac{n\,\omega}{4\,\pi} \Phi_0 \operatorname{sen} 2\,\theta \quad . \quad (1)$$

e inoltre

$$\Psi = \Phi_0 \operatorname{sen} \theta \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (2)$$

con

$$\operatorname{sen} 2\,\theta = \frac{2\,R\,L\,\varepsilon}{R^2 + L^2\,\varepsilon^2} \quad \text{e} \quad \operatorname{sen} \theta = \frac{L\,\varepsilon}{\sqrt{R^2 + L^2\,\varepsilon^2}} \, .$$

D'altra parte Φ_0 è legato all'intensità della corrente traversante l'induttore da una relazione rappresentata dalla curva di magnetismo di una dinamo.

Cosicchè per θ costante la curva rappresentante E in funzione dell'intensità sarebbe identica alla caratteristica in circuito aperto di una dinamo a eccitazione indipendente e quindi a quella totale di una dinamo in serie che non avesse reazione d'indotto nè *décalage*. Mentre però nelle dinamo in serie si modifica E agendo sul numero di spire dell'induttore, qui si ha a propria disposizione la variabilità di θ, sopratutto per mezzo della resistenza R dell'indotto.

3. Com'è chiaro l'angolo θ è l'analogo del décalage nelle dinamo a corrente continua, e per ciò che riguarda la sua influenza su E noi ne abbiamo già tenuto conto. È tempo però di occuparci delle scintille alle spazzole.

Cominceremo a osservare che, al contrario di quanto avviene nelle dinamo ordinarie, la soppressione delle scintille non si potrà ottenere con spostamento delle spazzole, alla cui direzione sono invariabilmente connesse, per θ costante, le direzioni dei flussi.

Inoltre nel nostro caso avviene l'opposto di quanto avviene nelle altre dinamo, per ciò che riguarda i valori relativi del flusso dell'induttore Φ_0 e del flusso Ψ proprio dell'indotto, che stavolta, è bene tenerlo presente, funziona da flusso induttore; precisamente, mentre nelle dinamo questo è prevalente, nel caso attuale è inferiore a Φ_0.

Le spazzole dirette secondo OA, rispetto al flusso Ψ che funziona da induttore, si

trovano *décalées* in avanti della linea neutra, nel senso del movimento dell'armatura, cioè nel senso adatto a sopprimere le scintille.

Nè è il caso di preoccuparsi, per questo riguardo, del flusso dell'armatura Φ_0, poichè nel tempo della commutazione, cioè del corto circuito in una sezione, il campo dell'armatura e l'armatura stessa *si muovono di conserva*, almeno se la larghezza della spazzola non è superiore a quella di un tasto del collettore. A produrre quindi la forza elettromotrice di *renversement* non contribuisce che il flusso Ψ. Basterà perciò agire sul valore di θ per riuscire a eliminare le scintille, e questo si potrà ottenere con grande comodità modificando R. Con ciò però si modificherà anche E come nelle dinamo, ma siccome si ricava differenziando dalla (1) e (2)

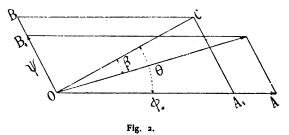
$$\frac{dE}{E} = \frac{d\Phi_0}{\Phi_0} + 2 \cos 2\theta \, d\theta$$

e

$$\frac{d\Psi}{\Psi} = \frac{d\Phi_0}{\Phi_0} + \cos\theta \, d\theta$$

a un aumento del *dèbit* I conseguirà intanto un aumento di Φ_0 e quindi di E, se θ è costante, e se poi si aumenta θ per ottenere la soppressione delle scintille, finchè θ è minore di 45°, aumenta con θ anche E, al contrario di quanto avviene nella dinamo in serie per la reazione d'indotto e il *dècalage* crescente. Questa proprietà avvicina il dispositivo in esame a una dinamo *hipercompound*.

Fig. 2.

4. Come per le dinamo in serie è condizione indispensabile al funzionamento della macchina che sia traversata da una corrente, poichè per $\Phi_0 = 0$ sono anche nulli Ψ e Φ_1. Quindi la macchina non funzionerà nel regime in cui la caratteristica è una linea retta passante per l'origine.

Le condizioni di autoeccitazione, si possono calcolare in modo analogo a quanto si fa per le dinamo in serie.

E così, come in queste, per un determinato valore di I la potenza dell'apparecchio sarà massima quando è massimo E, cioè, per un dato valore di ω, quando è massimo sen 2θ e quindi per $\theta = 45°$ o

$$L\varepsilon = R,$$

e questo se l'intensità è tale che per il dècalage $\theta = 45°$ non si abbiano scintille al collettore.

5. Fin qui non abbiamo tenuto calcolo delle fughe magnetiche. L'effetto di queste, come si sa, è di far passare per l'indotto solo una frazione Φ_0 del flusso $v_0 \ \Phi_0$ dell'induttore a traverso l'induttore essendo v_0 il coefficiente di Hopkinson relativo, e di far passare per l'induttore solo una parte Ψ del flusso $v_1 \Psi$ dell'indotto generatovi dal flusso Φ_0. Il flusso risultante nell'induttore sarà OC (fig. 2) risultante di OA e OB_1 cioè farà con la normale a OB un angolo

$$\beta + \frac{\pi}{2} \text{ maggiore di } \frac{\pi}{2}$$

con

$$\tang \beta = \sigma \tang \theta$$

ov'è

$$\sigma = 1 - \frac{1}{v_0 v_1}.$$

Cioè per una determinata forza elettromotrice prodotta corrispondente a OC si avrà un décalage θ diverso da quello che si avrebbe senza fughe. Si potrà quindi favorendo più o meno queste derivazioni di flusso con spranghe di ferro convenientemente orientate o disposte, influire sulla soppressione delle scintille o sul valore di E.

6. *Funzionamento come motore a corrente continua.* Si renda solidale con un riduttore di velocità l'induttore con l'indotto, in modo che se il primo fa, ad esempio, 25 giri verso sinistra il secondo ne faccia 2, sempre verso sinistra.

Si potrà ottener ciò, ad esempio, calettando due puleggie di dimensioni convenienti su di un asse e rilegandole con cinghie alle puleggie dell'induttore e dell'indotto.

Se si fa in modo che quest'ultimo acquisti una velocità angolare ε ed è K il coefficiente di riduzione, l'induttore acquisterà una velocità $K\varepsilon = \omega$. Se allora si lancia una corrente attraverso alle spazzole il sistema diventerà un motore, come si può vedere in base alla teoria dei motori asincroni e alla discussione fatta al § 2 con la disposizione dei flussi.

Si ha così un motore di proprietà singolarissime, in quanto che esso non si avvia spontaneamente; ma se mentre è, p. es., a vuoto si dà una piccola spinta all'indotto che è ingranato con l'induttore, questo si muoverà spontaneamente trascinandosi l'indotto stesso poichè la coppia in esso sviluppata si moltiplica al riduttore di velocità.

Le proprietà elettriche, a parte l'avviamento non spontaneo, son quelle di un motore in serie.

Se K è il coefficiente di riduzione e C la coppia motrice sviluppata nell'induttore, di essa si utilizzerà come forza motrice la parte $C\frac{K-1}{K}$, mentre il residuo $\frac{C}{K}$, amplificato nel rapporto inverso delle velocità, terrà in moto l'indotto. Come nei motori in serie è da temere l'*emballement*.

7. *Altre funzioni del dispositivo prescritto.*

Si renda fisso l'induttore e si mandino per gli anelli rilegati a tre sezioni a 120° tre correnti trifasiche. Si avrà così un motore asincrono a campo rotante, ed eventualmente una generatrice asincrona.

Si renda fisso l'indotto e si mandi per esso una corrente continua. L'apparecchio diviene una commutatrice con le sue molteplici funzioni, cioè dinamo a correnti continue, alternatore polifase, motore a correnti continue, motore sincrono polifase, convertitore di correnti continue in polifasiche e viceversa.

Infine, se si rilega meccanicamente all'albero di un motore qualsiasi l'indotto, mentre per gli anelli si manda in esso una corrente continua, e si applica una coppia all'induttore (chiuso su una resistenza esterna attraverso ai suoi anelli), in modo da impedirne il movimento, come una funicella con pesi, l'apparecchio costituirà un freno per la determinazione della potenza meccanica col metodo Pasqualini.

Dott. O. M. Corbino.

SUI VOLTAMETRI AD ELETTRODI DI ALLUMINIO

I noti fenomeni che si osservano quando si sottopongano a differenze alternate di potenziale voltametri aventi uno od entrambi gli elettrodi di alluminio furono quasi sempre studiati o esclusivamente dal lato chimico, o esclusivamente dal lato elettrotecnico. Negli studi più antichi su questo argomento si cercava essenzialmente di determinare

la natura dello strato di materia isolante, che riveste l'elettrodo nel periodo in cui esso funziona da anodo; nelle ricerche più recenti si cercò specialmente di determinare il funzionamento elettrico di questi voltometri. K. Norden (1) rilevò l'inconvenienza di questo dualismo e cercò di dedurre una teoria chimica del fenomeno, che fosse in accordo coi fatti elettrici osservati e colle consuete teorie della chimica.

Secondo K. Norden, per l'azione dell'ossigeno formatosi secondariamente all'anodo e dell'acqua sull'alluminio metallico, e si forma uno strato di idrossido di alluminio $Al_2 (OH)_6$; per le successive azioni dell'elettrolito questo strato può poi trasformarsi in sali basici, oppure disciogliersi. Per esempio, nell'elettrolisi dell'acido solforico si avrà dapprima la formazione dell'idrossido, poi una parziale dissoluzione di esso nell'acido solforico e la formazione di solfato di alluminio; il solfato così formatosi reagirà sullo strato di idrossido secondo la formola:

$$2\, Al_2 (SO_4)_3 + Al_2 (OH)_6 = 3\, (Al_2 O_3\,,\, 2\, SO_3 + H_2 O)\,;$$

il solfato basico così ottenuto verrà poi decomposto dall'acido solforico secondo la formola.

$$3\, (Al_2 O_3\,,\, 2\, SO_3) + 3\, H_2 SO_4 = 3\, Al_2 (SO_4)_3 + 3\, H_2 O\,.$$

Alla fine dell'intero processo si avrà così prodotto una molecola di solfato di alluminio. Norden osserva pure che impiegando un elettrolito che favorisca poco la dissoluzione dell'idrossido di alluminio, per es., impiegando soluzioni di sali neutri, si verrà ad avere sugli elettrodi dei sali basici, ma la corrosione di essi verrà per gran parte evitata. Ciò spiega assai bene i risultati di Pollak (2) il quale impiega come elettrolito una soluzione di fosfato di potassio; la corrosione è in tal modo già ridotta, ma sempre troppo grande per poter pensare ad un'applicazione pratica di questi voltametri come raddrizzatori di correnti alternate.

Se però la teoria di Norden è sufficiente per interpretare qualitativamente i fenomeni che avvengono nei voltametri ad elettrodi di alluminio, essa è però naturalmente insufficiente all'interpretazione quantitativa di questi fenomeni. Sarebbe infatti per ciò necessario di conoscere non solo la natura delle reazioni che avvengono agli elettrodi, ma la loro intensità e velocità. Siccome però gravi difficoltà si oppongono alla determinazione di questi fattori, non è attualmente possibile di costruire una teoria generale dei voltametri ad alluminio.

In un caso speciale però il funzionamento del voltametro ad elettrodi di alluminio si presenta assai semplice; nel caso cioè in cui entrambi gli elettrodi sono di alluminio ed immersi nella stessa soluzione. Allora non si avrà più a fare con complesse reazioni chimiche primarie e secondarie, che producono e distruggono successivamente lo strato isolante sull'elettrodo. Invece gli elettrodi, rimanendo costantemente rivestiti di questo strato isolante, funzioneranno come due condensatori, di cui le cariche elettriche saranno portate dall'alluminio metallico e dai ioni che si libereranno al contatto fra l'elettrolito e lo strato isolante. Se poi l'elettrolito è di tale natura che gli ioni che si liberano primariamente e secondariamente sono solamente ossigeno ed idrogeno, avremo allora a fare semplicemente colla reazione $2\, \overset{+}{H} + \overset{--}{O} = H_2 O$. Noi limiteremo le nostre considerazioni a questo caso semplice.

Allora il nostro sistema diverrà equivalente a due condensatori riuniti in cascata mediante un conduttore elettrolitico. Le cariche elettriche di questi condensatori saranno

(1) *Zeitschr für Elektrochemie.* Vol. 6, pag. 159 e 188.
(2) POLLAK. *Comptes rendus.* T. 132. pag. 1405.

rispettivamente portate dalle lamine di alluminio e dai ioni liberi ai contatti fra l'elettrolito e gli strati isolanti. Ma, come è noto, anche questo voltametro intermedio costituito dall'elettrolito e dai detti ioni liberi può, nel suo comportamento verso le correnti alternate, essere identificato con un condensatore avente una resistenza ohmica in serie. Il valore della capacità di questo condensatore e della resistenza in serie saranno costanti se limiteremo il funzionamento di questo voltometro fra differenze di potenziale abbastanza piccole. Vedremo in seguito mediante quali considerazioni potremo stabilire di aver raggiunto questo limite.

Supponiamo di applicare agli estremi del nostro sistema formato dai tre condensatori di capacità C_1, C_2 e C_3, riuniti in cascata, e dalla resistenza R una differenza di potenziale alternata, di forma sinusoidale, avente il valore efficace ΔP. Si avranno allora per l' intensità efficace della corrente e per la differenza di fase φ fra i valori momentanei del potenziale e quelli corrispondenti dell' intensità, le note relazioni:

$$I = \frac{\Delta P}{\sqrt{R^2 + \frac{1}{a^2}\left(\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}\right)^2}}, \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (1)$$

$$\tan g\ \varphi = \frac{1}{a R}\left(\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}\right), \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (2)$$

nelle quali si pose $a = 2 n \pi$ essendo n il numero delle alternazioni. Misurando quindi la differeza di potenziale ai due elettrodi di alluminio, l' intensità della corrente e l'energia E dissipata nel voltametro mediante un vattometro, e ponendo quest'ultima eguale ad $I \Delta P \cos \varphi$, si potranno dedurre i valori della resistenza R e della capacità risultante

$$\frac{1}{\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}} .$$

La resistenza R è direttamente misurabile, oppure calcolabile, dalle dimensioni e forma del voltametro. Per il valore della capacità non possiamo avere altro controllo. In misure eseguite in questo Laboratorio di Elettrochimica dall' Ing. Franchetti (1) il valore di questa resistenza fu trovato di gran lunga superiore al valore della resistenza dell'elettrolito. Ciò fisicamente non significa altro se non che « l'energia dissipata in questi voltametri è di gran lunga superiore a quella che dissiperebbero condensatori di eguale capacità e riuniti nello stesso modo, aventi in serie una resistenza ohmica R. » Ciò è perfettamente analogo a quanto si osserva in tutti i voltametri percorsi da corrente alternata; ma mentre in generale il fatto non si può spiegare che mediante ipotesi complicate, nel nostro caso particolare la spiegazione si presenta oltremodo semplice.

Il maggiore dispendio di energia si deve attribuire a fenomeni che avvengono agli elettrodi; infatti solo nella loro vicinanza si osservano notevoli fenomeni termici, chimici, talora anche luminosi, mentre l'elettrolito intermedio non si riscalda che per conducibilità. Con un semplicissimo apparecchio che permetteva di tenere il liquido separato in tre sezioni, due estreme contenenti gli elettrodi, ed una intermedia, si potè verificare esattamente questo fatto. Mentre nelle due sezioni estreme la temperatura si elevava di parecchie decine di gradi, nell' intermedia, quantunque di sezione minore delle precedenti e quindi percorsa da una maggiore densità di corrente, la temperatura si elevava di poche frazioni di grado, corrispondenti ed un riscaldamento dell'ordine dell'effetto Joule.

(1) *Rivista tecnica*. Vol. I, pag. 425.

Il maggiore dispendio di energia in vicinanza degli elettrodi si può fisicamente spiegare in differenti modi. 1° Se si ammette che la resistenza del contatto fra l'elettrolito e la regione in cui si svolgono gli ioni possa venire realmente aumentata dal gas che si sviluppa o viene assorbito dagli elettrodi; in questo caso l'energia dissipata dovrebbe ritrovarsi in forma di calore. 2° Se la forza elettromotrice di polarizzazione non è quella che corrisponde alla quantità dei ioni sviluppati, ma è minore perchè una parte di essi viene allontanata dall'elettrodo e si ha quindi una specie di depolarizzazione che ha per conseguenza di modificare la forma della variazione del potenziale agli elettrodi e di rendere l'energia resa nel periodo della scarica del voltametro minore di quella assorbita nel periodo della carica; in questo caso l'energia dissipata si deve ritrovare in forma di energia chimica o nelle forme in cui può secondariamente essersi trasformata. 3° Se la forza elettromotrice di polarizzazione non assume istantaneamente i valori corrispondenti alle quantità di ioni sviluppati, ma si trova in un certo ritardo, dovuto alla velocità limitata della reazione chimica; in questo caso l'energia chimica sviluppata in un ciclo completo è ancora eguale a zero, ma per la trasformazione è stato assorbito del lavoro elettrico, che si ritroverà poi in forma di calore. In generale queste tre cause di consumo di energia agiranno contemporaneamente ed il fenomeno dell'elettrolisi con correnti alternate sarà assai complicato. Nel caso dei voltametri ad elettrodi di alluminio possiamo però con molta approssimazione ritenere che agisca solo la terza causa di consumo di energia. Vediamo ora le ragioni con cui si può sostenere questa ipotesi.

Nei due condensatori estremi del nostro sistema, in quelli formati, cioè, dalle cariche elettriche portate dalle lamine di alluminio e dai ioni, separate le une dalle altre dallo strato isolante, non possiamo avere una sensibile dissipazione di energia elettrica. Essi sono infatti semplici condensatori a dielettrico, in cui l'energia può solo venire dissipata se l'isolante non è perfetto, oppure se la polarizzazione avviene con notevole ritardo. L'esperienza dimostra che per tensioni sufficientemente piccole la resistenza dell'isolante può ritenersi praticamente infinita, come in un buon condensatore a dielettrico; questo fatto è poi anche confermato dall'indipendenza del funzionamento del voltametro dalla temperatura, mentre invece i valori delle resistenze dei cattivi conduttori variano moltissimo in funzione di essa. Il ritardo di polarizzazione in uno strato così sottile come è quello aderente alla lamina di alluminio sarà allora certo dell'ordine di tutti i ritardi di polarizzazione misurati per i buoni dielettrici, cioè estremamente piccolo; la sua influenza sarà dunque trascurabile. Ci rimane quindi solamente l'ipotesi che l'energia venga dissipata nel voltametro intermedio. In esso però non si avrà un aumento vero di resistenza, perchè anche in questo caso si dovrebbe riscontrare una sensibile variazione del funzionamento di tutto il voltametro colla temperatura, ciò che assolutamente non avviene. Neppure si avranno fenomeni di depolarizzazione spontanea analoghi a quelli che si incontrano in altri voltametri, perchè questa depolarizzazione avrebbe per conseguenza di alterare notevolmente la forma della variazione del potenziale agli elettrodi, mentre invece le misure dell'ing. Franchetti dimostrano appunto il contrario, quantunque siano state eseguite a potenziali più elevati di quelli impiegati nelle mie ricerche. Non ci rimane quindi che ad ammettere che negli intervalli in cui i voltametri ad elettrodi di alluminio possono regolarmente funzionare, la forza elettromotrice di polarizzazione, dovuta alla polarizzazione dielettrica degli strati isolanti ed alla polarizzazione elettrolitica del voltametro intermedio sia in sensibile ritardo. Così si spiegherà il fatto che malgrado l'elevata capacità del condensatore risultante e l'esigua resistenza in serie con esso, la differenza di fase fra l'intensità della corrente e la differenza di potenziale si scosti sensibilmente dai 90°.

Un'altra considerazione può servire a rendere verosimile quanto noi abbiamo ammesso. Osserviamo che il valore complessivo della capacità C del nostro sistema sarà:

$$\frac{C_1\,C_2\,C_3}{C_1\,C_2 + C_2\,C_3 + C_3\,C_1}\,.$$

Esso risulta dalle misure già citate e da quelle che vedremo in seguito dell'ordine dei centesimi di microfarad per centimetro quadrato. Il valore di C_3 invece può ritenersi con molta verosimiglianza di gran lunga maggiore, perchè i valori delle capacità elettrolitiche sono sempre almeno dell'ordine delle centinaia di microfarad per centimetro quadrato e raggiungono spesso valori ancora molto maggiori. In questo caso la formola precedente ci dice che i valori di C_1 e C_3 saranno essi pure dell'ordine di C. Se, per esempio, il voltametro è simmetrico allora sarà $C_1 = C_3$ ed entrambi con molta approssimazione eguali a $2C$. La differenza di potenziale sarà quindi quasi interamente sopportata dai due condensatori dielettrici, mentre il condensatore elettrolitico non sopporterà che una piccola frazione di volta. Sarà allora completamente verosimile che esso (astrazione fatta dal ritardo costante, che si traduce in uno sfasamento della corrente rispetto al potenziale) non deformi la corrente e segua la legge di Kohlrausch, che, come è noto, vale quando si applichino ai voltametri differenze di potenziale sufficientemente piccole.

∴

Prima di passare alla descrizione delle misure, che servono a confermare la teoria precedentemente esposta, sarà bene di considerare le reazioni chimiche che cogli elettroliti impiegati si possono avere parallelamente alla reazione principale:

$$2\overset{+}{H} + \overset{--}{O} = H_2\,O\ ,$$

onde avere modo di evitarle o di controllarle. Essendo risultato dalle misure dell'ingegnere Franchetti che l'impiego del tartrato doppio di sodio e potassio come elettrolito è conveniente sia per la regolarità del funzionamento del voltametro, sia per l'elevata capacità di esso, si fece dapprima un breve studio sulla natura del fenomeno chimico con cui si ha da fare. Sottoponendo all'elettrolisi il tartrato doppio esso si decompone nei ioni

$$(\overset{+}{Na\,n}) \quad \text{e} \quad \left(C_2\,H_4\,\overset{-}{O_2} < {COO \atop COOK}\right)$$

Il sodio, come d'ordinario, reagisce coll'acqua e produce uno sviluppo di idrogeno e la formazione dell'idrato disciolto; l'anione invece reagisce dapprima sull'acqua e sviluppando ossigeno si trasforma in tartrato acido di potassio che si può raccogliere al fondo dell'apparecchio. Intanto per l'azione combinata dell'ossigeno elettrolitico e dell'acqua, l'anodo di alluminio si rivestirà di uno strato di idrossido di alluminio che lo isolerà perfettamente. Così per la poca solubilità del tartrato acido di potassio lo strato di idrossido verrà solo in piccolissima parte disciolto o trasformato in tartrato; in questo modo viene assicurata la durata degli elettrodi. Nel periodo in cui l'elettrodo così preparato funziona da catodo esso non prende ordinariamente parte a reazioni chimiche. Il tartrato acido di potassio si combinerà coll'idrato di sodio e verrà così rigenerato l'elettrolito. Quando le lamine si sono ben formate non si avrà quindi che la decomposizione e ricombinazione dell'acqua in quantità corrispondenti all'intensità della corrente che attraversa il voltametro. Questo veramente non è che il funzionamento ideale del volta-

metro. Se gli elettrodi non sono perfettamente puliti si osservano subito fenomeni secondari che disturbano moltissimo. Se in un punto di un elettrodo si ha anche solo una traccia di un altro conduttore, metallo o carbone, in quel punto il voltametro anzichè da condensatore funziona da raddrizzatore; si ha allora un forte sviluppo di idrogeno, che a poco a poco salendo verso la superficie trascina con sè delle particelle dello strato isolante e si scava un solco lungo l'elettrodo. È probabile che anche qualche azione chimica si aggiunga a quella meccanica dell'idrogeno, per esempio, l'azione riducente dell'aldeide formica che unitamente ad ossido di carbonio, si forma nell'elettrolisi dei tartrati alcalini, quando si impiegano grandi densità di corrente (1). È possibile in ogni caso evitare questi fenomeni ripulendo con cura le lamine di alluminio con idrato di sodio e raschiando o anche asportando quelle parti in cui avvengono sviluppi di idrogeni; così si riesce a preparare due elettrodi che fino a tensioni superiori ai 150 volt non sviluppano alcun gas. Questi fatti vennero verificati mediante un voltametro espressamente costruito, come è rappresentato dalla fig. 1. Siccome al contatto dell' elettrodo e di una sostanza organica qualsiasi ed in presenza dell'elettrolito si forma sempre qualche particella di carbone in seguito a qualche scintilla inevitabile in principio, ed in quel punto il voltametro funzionerebbe da raddrizzatore, si sospesero le lamine in modo da lasciare fra il tappo e la parte immersa una piccola colonna d'aria. Le misure elettriche si eseguirono solamente quando il funzionamento del voltametro era divenuto perfettamente regolare e non si aveva più alcun sviluppo di gas.

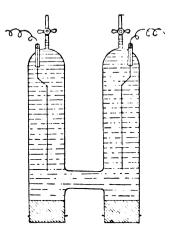
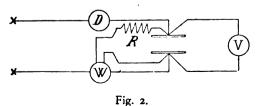



Fig. 1.

Risultati analoghi si ottennero impiegando soluzioni di altri sali. Si possono tutti dedurre seguendo la teoria esposta da Norden.

Fig. 2.

Specialmente interessanti sono i resultati ottenuti, impiegando come elettrolito il fosfato di potassio, perchè ad esso si riferiscono le misure di Pollak. In questo caso si formerà come al solito lo strato di idrossido di alluminio, il quale però verrà in parte trasformato in fosfato dall'acido fosforico libero e poi disciolto dall'idrato di sodio nel periodo successivo. La conservazione degli elettrodi è quindi assai più difficile; quando il voltametro funziona da raddrizzatore di corrente alternata, essa è impossibile; questo si verifica anche però per i tartrati, probabilmente in seguito alle reazioni secondarie prodotte dalla maggiore densità di corrente.

∴

Veniamo ora alle misure eseguite in verifica della teoria esposta. Il circuito venne formato nel modo indicato dal seguente schema fig. 2. *D* era un ordinario elettrodinamometro di Siemens; *V* un voltametro elettrostatico di Lord Kelvin (per tensioni infe-

(1) *Jahrbuch d. Elektrochemie.* I Jahrgang, 243.

riori ai 60 volt venne impiegato un elettrometro a quadranti collegato col metodo di Joubert); W era un vattometro a specchio, la cui spirale voltometrica era posta in serie ad una resistenza non induttiva grandissima (R) per eliminare dalla misura l'effetto dell'autoinduzione della spirale, effetto che per correnti molto sfasate può essere sensibilissimo.

La differenza di potenziale, fornita da un trasformatore alimentato dalla corrente alternata della distribuzione di città, era di forma quasi sinusoidale e poteva venire variata dai 10 ai 150 volt.

Indichiamo con ΔP la differenza di potenziale efficace agli elettrodi del voltametro; con I l'intensità efficace della corrente, con C la capacità totale del voltametro, con R la sua resistenza ohmica e con t' il ritardo di polarizzazione che abbiamo ammesso. Poniamo $a = 2 n \pi$, indicando con n il numero delle alterazioni per secondo; allora sarà $a t'$ l'arco corrispondente al ritardo t'. Si avrà allora (1) fra l'intensità e la differenza di potenziale efficaci la relazione:

$$I = \frac{\Delta P}{\sqrt{R^2 + \frac{1}{a^2 C^2} + \frac{2}{a C} R \operatorname{sen} a t'}} .$$

La differenza di fase φ si potrà poi dedurre dall'eguaglianza:

$$\operatorname{tang} \varphi = \frac{\cos a t'}{R a C + \operatorname{sen} a t} .$$

Queste due equazioni unitamente a quella fornita direttamente dal wattometro:

$$E = \Delta P I \cos \varphi ,$$

ci permettono di calcolare con metodi di successive approssimazioni i valori di C, t' e φ. Essendo risultato dalle prime misure che R era circa 1 ohm, C circa $3 . 10^{-6}$ faraday ed $a t'$ circa eguale a 0,13, si potranno semplificare notevolmente le due prime formule, senza introdurre errori superiori al centesimo, trascurando nella prima formula $R^2 + \frac{2}{a C} R \operatorname{sen} a t'$ avanti ad $\frac{1}{a^2 C^2}$ circa 10,000 volte maggiore e facendo nella seconda $\cos a t' = 1$ e $\operatorname{sen} a t' = a t'$. Si avranno allora per la determinazione delle nostre 3 incognite le formule.

$$a C = \frac{I}{\Delta P} ; \qquad \cos \varphi = \frac{E}{\Delta P I} ; \qquad a t' = \frac{1}{\operatorname{tang} \varphi} - R a C .$$

Dedotto in tal modo il valore $a C$, si potrà calcolare la capacità c per centimetro quadrato del sistema, dividendo il valore ottenuto per la superficie totale di un elettrodo. Se poi si ammette che la capacità del voltametro posto fra i due condensatori sia grandissima per rapporto alla capacità totale, si dedurrà la capacità degli elettrodi di alluminio per centimetro quadrato moltiplicando il valore c precedentemente ottenuto per due; sarà cioè $c' = 2 c$.

Nella seguente tabella sono riunite le misure eseguite per un voltametro a due elettrodi di alluminio di 20 cm. di lunghezza e 5 cm. di larghezza ciascuno, alla distanza di 6 cm. La superficie totale di ognuno di essi era quindi di 200 cm^2. L'elettrolito impiegato era una soluzione satura di tartrato doppio di sodio e potassio.

(1) L. LOMBARDI. *Sulle misure dell'energia dissipata nei dielettrici.* - *Elettricista.* Anno V, n. 10.

ΔP in Volta	I in amp.	E in watt	$\cos \varphi$	c' in m. Farad.	t' in sec.
10	0.0126	0.0152	0.121	0.0480	0 000460
20	0.0250	0.0605	0.121	0.0475	0.000459
30	0.0380	0 137	0.120	0.0482	0.000454
40	0.0510	0.247	0.121	0.0484	0 000460
50	0.0630	0.375	0.122	0.0480	0.000463
60	0.0760	0.547	0.120	0.0482	0.000455
70	0.0895	0.758	0 121	0.0484	0.000459
80	0.1025	0 985	0 120	0.0484	0.000453
90	0.1140	1.245	0 121	0.0483	0.000459
100	0.1270	1.550	0.122	0.0482	0 000463
110	0.1410	1.895	0.122	0.0487	0.000463
120	0.1530	2.220	0.121	0.0485	0.000460
130	0.1680	2.660	0.122	0.0492	0.000463
140	0.1820	3.140	0.123	0.0494	0.000467
150	0.1950	3.650	0.125	0.0494	0.000474

$n = 42$ temperatura 25° C $R = 0{,}65$

Misure ripetute a diversi giorni di intervallo, sulle stesse lamine, diedero risultati quasi identici; ciò varrebbe a provare che la capacità ed il ritardo di polarizzazione si mantengono costanti. Invece, misure eseguite su lamine della stessa qualità, ma formate ad altre differenze di potenziale, presentano capacità e ritardi alquanto differenti, sempre però dello stesso ordine di grandezza. Ne segue perciò che non si può parlare di capacità per una data formazione. Avvicinandosi ai 150 volt i valori che si trovano per la capacità in generale, ma solo di capacità cominciano a crescere, come pure l' energia dissipata ed il ritardo; ciò significa che a quella tensione l'isolamento dello strato isolante non è più sufficiente e cominciaad essere attraversato da scariche elettriche le quali producono un bel scintillio che va aumentando con la tensione. Prima di giungere a questo stadio gli elettrodi si rivestono però di uno strato fluorescente, che può ritenersi dovuto al notevole sviluppo di calore al contatto fra essi e l'elettrolito.

Si sono pure eseguite misure impiegando altri elettroliti; ma siccome sono in c orso in questo laboratorio ricerche per tentare di stabilire una relazione fra la capacità e la composizione dello strato isolante, mi riservo di discutere in altra occasione i risultati ottenuti completamente analoghi a quelli esposti.

Come controllo delle misure eseguite si fece finalmente una determinazione calorimetrica. Le stesse lamine che servirono precedentemente, ridotte (però a 12,5 cm. di lunghezza), furono poste in un vaso di vetro sottile (becker) del peso di 130 gr., e contenente 620 gr. di soluzione. Il tutto fu collocato in uno dei soliti apparecchi che servono per sottrarre il corpo dei calorimetri ad acqua da scambi irregolari di calore coi corpi esterni. Il liquido veniva continuamente mosso con un agitatore di ebanite scorrente fra i due elettrodi, senza però toccarli. La temperatura veniva misurata con un termometro diviso in cinquantesimi di grado. Si osservò l'aumento di temperatura del corpo del calorimetro lasci ando il voltametro in circuito per 20 minuti primi. Dalle

variazioni della temperatura, prima di stabilire la corrente e dopo interrotto il circuito, si determinarono le correzioni dovute ai fenomeni di irradiazioni e conducibilità. I risultati ottenuti in tre esperienze sono dati in riassunto nella seguente tabella, nella quale ΔT rappresenta la variazione della temperatura osservata, $\Delta T'$ la variazione della temperatura corretta, E l'energia dissipata calcolata in watt.

	ΔP	I	ΔT	$\Delta T'$	E	cos φ	c'	t'
1ª Esperienza	50	0.039	0°.142	0°.1455	0.236	0.121	0.0473	0.00046
2ª Esperienza	100	0.079	0°.564	0.°5820	0.947	0.120	0.0480	0.00045
3ª Esperienza	150	0.124	1°.563	1°.425	2.310	0.124	0.0505	0.00047

Valore in acqua di tutto il calorimetro = 6,95.

Laboratorio di Elettro-chimica del R. Museo Industriale Italiano.

Paolo Straneo.

IL CENTENARIO DELL'INVENZIONE DELLA BUSSOLA

Quantunque si ritenga che l'inventore della bussola sia Flavio Gioia di Amalfi, il quale secondo la tradizione, la cominciò ad adoperare nel 1302, pure non si può affermare con sicurezza che nell'anno venturo, 1902, ricorra il nono centenario della bussola.

Certamente però l'idea di celebrare questo centenario che, come il centenario della pila di Volta, mette in evidenza le antiche glorie scientifiche italiane non solo è lodevole, ma degna di seria iniziativa; crediamo quindi utile rammentare alcuni dati che si riferiscono alla data della introduzione della bussola nella navigazione, come pure alcune confutazioni che tendono a dimostrare che, se Flavio Gioia non è veramente quello che primo la mise in pratica, pure alla città di Amalfi deve essere sempre riferito il vanto di aver introdotto l'uso dell'ago magnetico.

Sembra infatti che gli Amalfitani, per i primi, nel secolo X, portassero dalla Cina la conoscenza dell'uso pratico che si può fare con la preziosa qualità direttiva dell'ago magnetico.

A quanto pare lo strumento cinese non era che un semplice ago *calamitato* galleggiante, per mezzo di una cannuccia (*calamo*), sull'acqua di un *bossolo*, da cui il nome italiano di *bussola*.

Il rozzo ed inetto strumento fu subito perfezionato dagli Amalfitani: e si ebbe l'imperniamento dell'ago, la divisione in gradi del *limbo* munito di traguardo, e da ultimo l'applicazione utilissima della *rosa italiana dei venti* ruotante con l'ago, cosa che venne a completare la bussola: senza questi seri e durevoli perfezionamenti, la bussola cinese non sarebbe stata mai atta a prestar servigi nei viaggi in alto mare, quindi solo dopo queste modificazioni si potè dire che il vero e nuovo strumento nautico era formato.

Intanto l'imperniamento e la divisione in gradi è provato che furono in uso in Italia assai prima del 1300, e si deduce dalle antiche *carte nautiche* italiane. E la bussola serviva anche, intorno al 1200, come *grafometro*; infatti questo si rileva dagli antichi *statuti* delle Miniere di rame della Repubblica di Massa Marittima in Toscana, *statuti* che si conservano tutt'ora nell'Archivio di Stato in Firenze.

In questi antichissimi documenti si riscontra che la bussola serviva per orientare e stabilire i diversi riparti nelle gallerie delle Miniere suddette.

Come si vede dunque non è da far risalire l'uso della bussola solo al principio del secolo XIV, come generalmente si è ritenuto finora, ma assai prima e questo, se è possibile, accresce ancora la gloria italiana.

Il fatto della indecisione avuta sempre circa la data precisa sta forse in ciò, che gli storici cominciarono a parlare della bussola solo nel secolo XVI, ossia dopo che se ne videro gli splen-

didi risultati, e che si capì essere stata la bussola uno dei fattori principali nel viaggio di Colombo verso le nuove terre. Così si fecero delle congetture arbitrarie circa l'epoca dell'applicazione dello strumento (1300-1302-1310). Per la stessa ragione detta sopra, non si può precisare il nome dell'autore, che da alcuni fu chiamato Flavio, da altri Giovanni semplicemente e che poi divenne Flavio Gioia; di più alcuni lo dissero di Amalfi, altri di Positano.

Tutto questo fu detto senza recar prova di tali affermazioni e ne venne la tradizione che Flavio Gioia inventò la bussola nel 1302.

Ma se gli autori del secolo XVI tramandarono queste notizie senza sottoporle prima a seria discussione, bisogna pur dire che autori più antichi e più accurati si erano attenuti solo alla tradizione, e si limitarono sempre a dare in proposito solo notizie generali, infatti si comprende come i vari perfezionamenti arrecati alla bussola non potevano essere stati fatti in un breve corso di tempo, ma forse vi occorse quasi un secolo, sì che non era possibile attribuirli ad una sola persona.

Si fecero anche ricerche accurate per stabilire se almeno gli ultimi perfezionamenti della bussola fossero da attribuirsi al Flavio Gioia, ma nelle numerose pergamene amalfitane consultate non si potè nulla rilevare in proposito.

Il fatto concreto però è questo: che gli amalfitani adoperarono i primi la bussola nel Mediterraneo; essi la perfezionarono, rendendola indispensabile alla nautica.

A noi dunque non resta che augurarci che il *nono centenario della bussola amalfitana* sia celebrato ed apprezzato come si conviene da tutti gli italiani.

TRASMISSIONI DI FORZA PIÙ NOTEVOLI AD ELEVATISSIMI POTENZIALI

L'uso degli impianti ad altissimi potenziali si va estendo, e si è arrivati a delle cifre tali da rendere meravigliati quelli stessi che pure hanno sempre avuto una grande fiducia nel trasporto di energia elettrica a distanze.

L'*Elettricista* nel n. 9 di settembre si occupò di un impianto a 20,000 volt già in esercizio a Vicenza la cui energia viene trasportata a circa 32 chilometri di distanza. Queste cifre, che pur debbono fare onore all' iniziativa delle industrie elettriche in Italia, è stata superata, anzi più che raddoppiata negli impianti che si sono fatti recentemente in America; la cosa non deve far meraviglia in un paese ove tutto assume proporzioni colossali. Noi crediamo far cosa grata ai nostri lettori riassumendo i dati dei tre principali impianti ad elevatissimo potenziale fatti in questi ultimi tempi nell'America del Nord. Non andremo per ordine di date, ma seguiremo invece l'ordine crescente delle cifre che danno il potenziale.

Ai piedi della montagna San Bernardino in California, si trova una stazione centrale di elettricità che può dirsi veramente enorme in quanto che trasmette alla distanza di 134 chilometri una forza di 10,000 cavalli sotto una tensione di 33,000 volt.

Questa stazione trovasi sulle rive del fiume Sant'Anna e la trasmissione di forza arriva fino alla città di Los Angelos.

L'acqua del fiume Sant'Anna è utilizzata dalla « *Southers California Power Company* » che con condotture sotterranee e canali ha condotto l'acqua fino alla stazione; quivi una caduta di 220 metri mette in movimento delle ruote Pelton le quali alla loro volta fanno funzionare le dinamo.

La corrente trifase è generata da alternatori di circa 1000 cavalli di potenza a circa 1000 volt, 50 periodi e viene poi elevata con trasformatori da 1000 a 33,000 volt di potenziale.

La linea è doppia, formata di 6 fili di rame ($d = 7.3$ mm.); gli isolatori sono in porcellana.

Solo tre fili sono in servizio, gli altri tre servono per il ricambio e possono essere commutati coi primi a seconda del bisogno.

La distanza tra i fili è solo di 40 a 60 centimetri, e malgrado che l'arco che vi si può formare non duri molto tempo, pure è provato che sarebbe opportuno aumentare la distanza dei fili tra loro.

Gli isolatori in porcellana, a tripla campana, sono montati sopra un braccio orizzontale di legno, fissato al palo, e a 10 centimetri al disopra di questo braccio. Prima della posa ciascun isolatore è provato a 70,000 volt; disposizioni e cure speciali sono dedicate alla sorveglianza della linea la cui ispezione è fatta da due soli uomini i quali, secondo le notizie rilevate da alcuni giornali, trovano il tempo di adempiere anche altri incarichi oltre i 67 chilometri che debbono fare ciascuno ogni giorno, e scusate se è poco.

I parafulmini impiegati sono del tipo Wurts, e comprendono 48 intervalli di 1.6 millimetri ciascuno.

Gli interruttori impiegati sul circuito ad alta tensione sono di grande semplicità, ma siccome le manovre vengono per la maggior parte eseguite su circuiti a bassa tensione, così questi interruttori sono usati assai di rado; hanno però dato sempre buoni risultati quando se ne sia fatto uso. La linea telefonica è montata sui medesimi pali m. 1.80 al disotto dei fili di alta tensione; essa ha gli isolatori di vetro.

Nelle sottostazioni aventi motori sincroni che comandano delle dinamo a corrente continua, nel caso che si producano corti circuiti sulla linea, tutto è disposto e regolato in modo che i motori non si arrestino totalmente. Il personale interrompe la corrente continua e chiude il circuito induttore dei motori sincroni sopra una resistenza, per modo che questi vengono fatti girare come motori asincroni a vuoto; dopo qualche secondo, cessato il corto circuito sulla linea, si riprende con reciproche manovre il regolare servizio. Gli alternatori azionati dalle ruote Pelton possono, in caso di corto circuito, dare una corrente per la quale non sono danneggiati gli avvolgimenti; si sono quindi potute sopprimere tutte le valvole sopra l'alta tensione. Le valvole sopra ogni alternatore sono regolate per 4 o 5 volte l'intensità normale.

Va notato che questo genere di trasmissione trova favorevoli le condizioni climateriche del paese; infatti nella California del Sud gli uragani sono rari; solo le nebbie oceaniche stendendosi su queste vallate portano l'umidità ad un grado tale che l'elettricità viene a sfuggire dai pali, la cui cima risplende nella notte. Questa perdita tuttavia non è rilevante e su 134 chilometri non supera 500 watt.

Questo potenziale di 33 mila volt sembrava il maggiore che si fosse adoperato finora per trasmissioni a distanza; sentiamo invece ora che nella città di Provo (Stati Uniti) si ha una trasmissione di forza a 40 mila volt.

Vanno intanto ricordati i tentativi fatti dallo Scott sull'impianto della Telluride Company in Provo nel quale la tensione poteva raggiungere 135 mila volt.

La tensione d'esercizio usata presentemente va solo fino ai 40 mila volt e finora la distanza di trasmissione è di 54 km. Dovranno però essere impiantati 112 km. di linea che formerà un circuito completo di distribuzione nella regione dell'Uttah-See.

Il genere di distribuzione adottato favorisce molto la divisione in sezioni autonome: diminuisce con questo le interruzioni e favorisce le riparazioni.

Gli isolatori sono di vetro a tripla campana il loro diametro è di circa 178 mm. e i fili sono montati lateralmente. La distanza costante e rispettiva di due conduttori sul palo è di circa m. 1.6. Uno viene trattenuto sulla cima del palo con un guarnimento di ferro e gli altri due sono sostenuti da un supporto trasversale lungo m. 2.19.

I conduttori telefonici vennero qui trovati del tutto inattivi, specialmente per la messa a terra del filo neutro del trasformatore principale.

Il legno usato viene imbevuto di paraffina e resina fino a una profondità di circa mm. 9.5. Ad ogni nuovo ingrandimento vengono accuratamente evitati i perni e i chiodi che producono perdite e guasti nel legno.

L'altezza dei pali in piano è di m. 13.20 e a monte m. 11.55; per ogni chilometro si contano 27 pali.

I conduttori di rame nella antica linea sono 3 e del diametro di mm. 4.6. Le nuove linee hanno cavi di alluminio a 7 fili di mm. 2.3. La capacità della condottura, di una lunghezza totale di 105 miglia, è sufficiente e grande.

Il risparmio ottenuto nei pali dopo l'introduzione dei conduttori di alluminio è abbastanza grande; basta infatti di porne da 16-20 per chilometro. L'alluminio offre così doppio risparmio tanto per i conduttori quanto per i pali. Prima si usavano fili di alluminio ma invece ora si adoperano i cavi dello stesso metallo forse perchè più resistenti e meno soggetti agli agenti atmosferici.

Le sottostazioni riducono il potenziale da 40,000 a 5,000 volt. Gli apparecchi di consumo vengono quasi tutti costituiti da motori asincroni.

I trasformatori hanno l'avvolgimento ad alta tensione montato a stella ed il filo neutro è a terra. Sono isolati mediante bagno ad olio.

Coi trasformatori a vuoto si nota una carica apparente, nella centrale, di 750 kilovolt-ampere, poichè la vera carica è quasi nulla; man mano che questa aumenta si vede tosto aumentare contemporaneamente il Wattmetro e l'Ampermetro scendere fino a due terzi della piena carica.

La distribuzione locale di 5,000 volt nella città di Provo è fatta mediante una linea area con filo di ferro di mm. 3. I conduttori sono fissati ai pali che portano anche i trasformatori e le lampade. Le condutture primarie sono montate su di un supporto trasversale posto alla cima del palo; i conduttori secondari sono più in basso.

La grandiosità di questo impianto di distribuzione però è certamente superato da questo che veniamo a descrivere, e che sta costruendosi in California. Questo impianto inoltre ha caratteri speciali di interesse per le difficoltà che presentava il collocamento della linea e per il modo ardito con cui furono sormontati tutti gli ostacoli.

Infatti l'impianto dei conduttori per trasmettere l'energia elettrica dalla officina elettrica della Bay Countrès Power Co, posta nella Sierra Nevada, ad Oakland e San Francisco, non dipendeva solo dalla grande distanza di 225 chilometri, nè dal potenziale straordinariamente elevato di 60,000 volt che si adotta, ma anche dalle difficoltà del tutto speciali presentate e dalla inospitalità del paese, paludoso e roccioso.

La più grande difficoltà, come riporta l'*Electrical World*, è presentata dalla traversata dello stretto di Carquinez nella Baia di San Francisco. Esso nel punto più angusto è di circa 1 chilometro (976 m.).

Restavano due possibilità: o di sormontare questo stretto mediante condotture aree, o pure con un cavo sottomarino.

Ma poichè il cavo non poteva condurre la forte tensione di trasmissione di 60,000 volt, così sarebbe stata necessaria una diminuzione di tensione ad una sponda ed una nuova elevazicne della stessa tensione nell'altra riva. La perdita per questa doppia trasformazione sarebbe stata tuttavia troppo alta così che si scelse di superare lo stretto con un conduttore aereo di 1 chilometro di lunghezza. Questo non era un problema ordinario, perchè in primo luogo si richiedeva una direzione tale che il conduttore fosse collocato sopra il punto più profondo, a 60 metri sopra l'alta marea.

Secondo ostacolo era che la velocità del vento che in quei paraggi raggiunge 33 metri al secondo.

Si fu costretti perciò di impiantare questo conduttore col sistema dei ponti sospesi.

La « Pacific Construction Co. » in San Francisco s'incaricò del difficile impianto. Dovevano cercarsi sulle due sponde opposte due punti adatti per la costruzione dei castelli, necessarii per il collocamento della conduttura aerea.

Nel lato Nord si trovò, non lungi dalla spiaggia, un' elevazione di terreno di circa 48 metri sul livello del mare sul quale, in riguardo alla elevazione necessaria del filo, fu eretto una specie di castello alto 69 metri.

Nella sponda Sud fu scelto inoltre, verso l' interno nel paese, un punto più elevato, così che la torre richiese solo un'altezza di 20 metri. Ma poichè questo punto d' appoggio era abbastanza interno, la linea era cresciuta fino a 1,350 metri. Questa, senza dubbio, è la più grande linea tesa di questo genere, e si può avere facilmente una idea della sua portata se si pensa che la linea del ponte sospeso di Brooklyn è solo di 490 metri.

Il conduttore aereo è attaccato molto indietro al suo punto d'appoggio; la distanza fra i due attacchi estremi è di 1890 metri

La linea consta di 4 corde, di cui 3 servono alla trasmissione delle corrente trifase; la quarta è destinata a surrogare qualcuna delle altre, in caso di accidente.

Le corde consistono di 19 fili di acciaio galvanizzato, hanno un diametro di mm. 22. Il peso di ogni corda raggiunge i 3,150 chilogrammi.

La costruzione delle torri delle corde offre qualche cosa di notevole; esse sono di acciaio in forma di piramide e la necessaria isolazione è fatta mediante legni specialmente preparati e cotti nella paraffina.

Nella conformazione della torre si doveva specialmente tener riguardo che la distanza delle corde fra loro deve almeno essere di 7 metri, affinchè esse, oscillando al vento, non possano venire a contatto fra loro. A questo scopo in cima alla torre, dai due lati della stessa, alternativamente e un può in fuori, si trovano due sostegni alle rispettive distanze di 7 metri che servono da supporti delle corde.

Queste sono fissate con molte precauzioni sopra isolatori di porcellana il cui diametro interno è di centimetri 43; il peso di ognuno è di chilogrammi 34. Gli isolatori sono provati ad una tensione di 100,000 volt.

Durante l' esercizio della linea si è trovato che la grande distanza delle corde fra loro non era necessaria, poichè esse anche nelle più forti tempeste non prendono nessun movimento notevole.

Questi sono i dati più importanti che abbiamo creduto bene riportare intorno a questi colossali impianti americani per dare un'idea della altezza cui sono giunte le industrie elettriche nel nuovo mondo.

La lampada Nernst in America

Il prof. Wurts in una recente memoria all'*American Institute El. Eng.* espone una serie di esperienze e di osservazioni sulle lampade Nernst usate in America. Interessante è lo studio delle variazioni della differenza di potenziale nell'asticina incandescente col variare della corrente. La differenza di potenziale aumenta dapprincipio col crescere della corrente, poi, raggiunto un massimo, tende a diminuire. Collocando la lampada in un'atmosfera d'azoto l'aumento è meno sensibile, la diminuzione più rapida; nel vuoto e nell'idrogeno si verifica una costante diminuzione del potenziale. Questa variazione di potenziale obbliga a collocare una resistenza in serie coll'asticina incandescente; questa resistenza dovrebbe essere tanto maggiore quanto più rapida è la diminuzione del potenziale col crescere della corrente; in genere si sceglie una resistenza che aumenta col crescere della temperatura ed impedisce un improvviso accrescimento della corrente per la caduta di potenziale nel corpo incandescente; il Potter ha adottato una resistenza addizionale o *ballast,* che risponde perfettamente allo scopo, costituito di un filo di ferro racchiuso entro un tubo contenente un gas inerte.

Come riscaldatore fu adottato un sottile tubo di porcellana, avvolto con filo di platino ricoperto di cemento per proteggerlo dal calore intenso del corpo incandescente. L'A. nota che il platino, per quanto costoso, è il solo materiale adatto, e il suo consumo trascurabile. L'armatura mobile dell'interruttore porta un nastro d'argento, che forma contatto quando il circuito del riscaldatore è chiuso, con due fili d'argento a V. L'armatura gira con giuoco e con piccolissimo attrito sul suo perno in modo da evitare rumore molesto. L'interruttore e le resistenze addizionali o *ballast* sono fissati al corpo della lampada. I riscaldatori e le asticine incandescenti sono collegati invece ad un sopporto mobile, che si applica al corpo della lampada, formando le connessioni necessarie.

I riscaldatori sono disposti su un disco di porcellana fissato al sopporto; al disotto dei riscaldatori stanno le asticine incandescenti, sulle quali si concentra tutto il calore emanato dai riscaldatori, mentre la luce emessa dai corpi incandescenti si diffonde liberamente al disotto senza ombra di sorta.

In genere un primo globo avvolge i riscaldatori e i corpi incandescenti ed un secondo globo avvolge tutta la lampada. Il sopporto di porcellana è soggetto a ricoprirsi di uno strato di nero di platino; non si può evitare questo inconveniente altrimenti che rivestendo la superficie della porcellana di uno strato di pasta bianca, che si raschia via quand' è annerita.

Da una serie di misure di confronto fra una lampada Nernst a sei bastoni e una lampada ad arco di corrispondente intensità luminosa si deduce che la lampada Nernst ha un rendimento di poco inferiore alla lampada ad arco per ciò che riguarda l'intensità luminosa media sferica e superiore al-

l'arco a corrente diretta rispetto all'intensità luminosa media dell'emisfero inferiore.

In confronto alla lampada ad incandescenza quella Nernst presenta anche il vantaggio di una intensità luminosa più costante con l'aumentare del voltaggio; ciò è dovuto essenzialmente alla presenza della resistenza addizionale e quindi il rendimento della lampada Nernst tende a diminuire, mentre quello della lampada ad incandescenza aumenta al di là dell'intensità normale.

La media durata dei corpi incandescenti della lampada Nernst è di 800 ore di illuminazione, e durante questo tempo la sua intensità luminosa scema assai meno che nella lampada ad incandescenza. I corpi riscaldatori durano circa 3000 ore, i *ballast* hanno una durata indefinita.

Le lampade richiedono un'ispezione ogni cento ore di luce.

L'AGRICOLTURA E L'ELETTRICITÀ

La Russia ci dà un bell'esempio di esperimenti fatti intorno alla coltura elettrica dei campi.

Due noti agronomi russi, i sigg. Soyeskaff e Kravkaff hanno eseguito importanti studi pratici ed hanno applicato su vasta scala la elettrizzazione sui campi coltivati.

Essi hanno ottenuto risultati tali da far passare la cosa, dal lato semplicemente sperimentale nella quale si trovava finora, al lato pratico.

Infatti il sig. Soyeskaff provò ad elettrizzare i semi di cereali e potè constatare ch'essi germogliavano prima di quelli non sottoposti ad alcuna azione elettrica; il fatto ancora più interessante a notare era che i prodotti ottenuti coi semi elettrizzati erano più belli e molto più abbondanti dei raccolti avuti con semi ordinari.

Del resto da molti anni si sapeva della influenza notevole esercitata dalla elettricità sullo sviluppo delle piante e sul germoglio dei semi, e le esperienze odierne confermano brillantemente questi fatti.

Altro esperimento fu quello di trattare il terreno quasi elettroliticamente.

Il Soyeskaff sotterrò in un campo coltivato a patate e barbabietole, alcune lastre di rame e di zinco che riunì poi mediante filo metallico. Il terreno così elettrizzato fornì un raccolto tre volte superiore a quello del terreno contiguo.

Fu coperto anche un terreno da una specie di rete metallica sostenuta da pali di legno infitti nel suolo a dieci metri uno dall'altro. Sotto questa specie di rete elettrica l'orzo germogliò molti giorni prima di quello seminato in un campo ordinario.

Il Kravkaff studiò invece l'elettrocultura da un altro punto di vista; si occupò cioè dei miglioramenti che si verificano nei terreni trattati con l'elettricità e vi constatò un aumento di temperatura, maggiore umidità e maggiore quantità di materia fertilizzante.

Queste osservazioni del Kravkaff fanno pensare a fenomeni elettrolitici che sembra si verifichino sempre nel suolo sottoposto ad azioni elettriche.

Posto che questi esperimenti prendessero un grande sviluppo in tutti i paesi d'Europa e del mondo, potrebbe dirsi che anche l'agricoltura ha trovato finalmente nell'elettricità un potente alleato.

Non sappiamo se da noi si sia fatto o si stia facendo alcuna ricerca del genere di quelle sopra descritte.

Certo è che in Italia, questo genere di investigazioni merita di essere seguito ed esperimentato. E noi ci auguriamo che a S. E. l'on. Baccelli, Ministro di Agricoltura, non passeranno inosservati questi nuovi studi, sui quali ben volentieri richiamiamo l'attenzione pubblica.

Ma più che all'iniziativa dell'Amministrazione Centrale, la quale ordinariamente è occupata da problemi di maggiore importanza, o dagli intrighi della politica, noi ci rivolgiamo alla operosità dei Comizi Agrari, i quali hanno facile modo di invogliare i proprietari intelligenti a ripetere gli esperimenti indicatici dall'estero, non trascurando così nessun nuovo portato della scienza, per la fortuna dei loro campi, e per il benessere sociale.

L'ALLUMINIO ADOPERATO COME CONDUTTORE DI ELETTRICITÀ

Si sa che l'alluminio oltre che essere attaccato dagli agenti atmosferici è anche soggetto a deterioramenti quando sia messo in presenza di agenti chimici potenti. Intanto, per constatare fino a qual punto il metallo sia deteriorato dall'aria e dall'acqua, o dalla semplice variazione delle stagioni, si fanno in America delle prove su vasta scala; infatti le installazioni di trasporto d'energia fatti in California a mezzo di filo di alluminio, non sono poi che esperienze grandiose fatta alla ma-

niera americana, in quanto che se le prove saranno negative le case impegnate in queste speculazioni risentiranno perdite rilevanti.

Il sig. John B. C. Kershaw ha voluto fare alcune esperienze nell'Inghilterra settentrionale mettendo a prova alcuni campioni di alluminio in forma di fili o verghe. Questi campioni erano forniti da case inglesi, fra cui la British Alluminium C.

Intanto l'A. delle esperienze ha constatato che l'alluminio esposto all'aria per 10 mesi, guadagna in peso, per deposito di materie estranee, ma per le cavità prodotte in esso dalla corrosione dell'aria, subisce anche una diminuzione serissima nella conducibilità elettrica e nella resistenza meccanica, Fatte poi esperienze in due diverse località, come Waterloo e St-Helens, si potè constatare che i fili esperimentati a Waterloo, quantunque un poco attaccati dagli agenti atmosferici o chimici come quelli esposti a St-Helens, non avevano però nulla perduto della loro conducibilità.

Quantunque nulla possa essere ancora affermato a questo riguardo, pure si può ritenere secondo l'A. che i fili di alluminio forniti ora dall' industria inglese non resistono assolutamente all'azione degli agenti atmosferici. Sopratutto poi nelle città, dove l'aria contiene sempre una percentuale di acido solforoso, il metallo può essere di preferenza e seriamente attaccato.

Le esperienze fatte a St-Helens, p. es., dimostrarono che in tutti i luoghi ove si fa, come qui, gran consumo di carbone per usi domestici o industriali, l'impiego dell'alluminio come conduttore d'elettricità non sarebbe certo consigliabile.

Ne segue che quantunque tutti i metalli, anche il rame, siano attaccati dall'aria, pure sono da preferirsi le condutture in rame nelle grandi città o centri industriali, specialmente quando i fili servono a trazione aerea per trolley.

Nelle linee che attraversano campagne ove l'aria si rinnova facilmente tutti i metalli possono essere usati invariabilmente, anche l'alluminio.

L'*Elettricista* nel n. 2 del febbraio 1900 si occupò delle linee telefoniche in alluminio riportando i risultati di confronto fra le leghe di alluminio e il bronzo fosforoso. Notò ancora che l'Amministrazione telegrafica francese aveva già trovato, assai prima delle esperienze fatte in Inghilterra, che i fili di alluminio presentano due gravi difetti: aumento considerevole di peso per formazione di allumina, ed elevato coefficiente di dilatazione rispetto al bronzo, cosa che porterebbe inconvenienti gravissimi nella stagione estiva, per contatti frequenti e guasti della linea aerea.

In ogni modo l'ultima parola non può essere ancora detta, i grandi impianti americani diranno col tempo, che cosa se ne debba pensare; fino ad allora la questione, per quanto importante, non può avere nè conferma nè smentita.

BIBLIOGRAFIA

Silvanus P. Thompson. — *Courants Polyphasés et Alterno-moteur.* - Traduction par E. Boistel. — Seconde édition Béranger, editeur. Paris.

L'opera originale inglese, dopo la prima edizione, subì una trasformazione completa, tanto che il libro del prof. Thompson, già interessantissimo, venne ad acquistare un valore ed una importanza sempre crescente. Del resto le doti di chiarezza, la novità dell'argomento, l' interesse pratico che presentava questo libro resero sempre molto ricercato il lavoro del Thompson, che portò un contributo serissimo allo studio e allo sviluppo della moderna elettrotecnica.

La presente edizione francese, fatta con grande cura e precisione dal signor Boistel, se non porta un nuovo incremento allo studio teorico delle correnti polifasi, pure si prefigge lo scopo assai utile di rendere assimilabile la materia a coloro che non ne avessero ancora conoscenza precisa, senza contare che può rendere anche grandi servigi a coloro che, desiderando occuparsi dell'argomento, non hanno grande pratica della lingua inglese.

Dei 20 capitoli che compongono questo bellissimo lavoro, i primi dieci sono dedicati ai motori polifasi ed occupano più della metà del libro. Dopo il primo capitolo sulle generalità e sulle particolarità delle correnti alternate, l'A. entra in materia e nel cap. 3° parla subito delle correnti polifasi e della reazione dell'indotto nei generatori di tali correnti. Nel 3° cap. si occupa della combinazione dei circuiti polifasi e dell'economia che con essi si può fare nell'impiego del rame; premette i vari metodi di avvolgimento, fa notare i vari modi di combinare le forze elettromotrici, sopratutto nei sistemi difase e trifase, dà le regole per gli aggruppamenti di lampade nei circuiti percorsi da correnti polifasi e passa a trattare dell'economia del rame, terminando con un accenno ai condensatori polifasi.

I capitoli 4° e 5° sono riservati al trattamento

dei generatori polifasi e loro tipi. Notevoli le belle figure litografate per ispiegare in modo evidente gli artifici usati negli avvolgimenti, e notevole l'ultima parte del cap. 5° che tratta dei tipi di alternatori americani, e dei loro modelli più recenti.

Il cap. 6°, uno dei più lunghi, dà una particolareggiata spiegazione della struttura dei motori polifasi. A questo capitolo, d'indole puramente tecnica, seguono tre capitoli, due riguardanti la teoria grafica e le sue applicazioni e uno sulla teoria analitica dei motori polifasi.

Alla fine di quest'ultimo capitolo viene dato anche un accenno al metodo simbolico introdotto dallo Steinmetz Questo metodo però, più che nel corso del lavoro, viene svolto ampiamente nella appendice I, che trovasi alla fine del libro e che è stata aggiunta dal traduttore.

Il cap. 10° non è altro che una enumerazione dei moderni motori polifasi. L'11° cap. riporta dati di studio ed esempi di applicazioni al calcolo; del resto tutto il libro del Thomson è ricco di esempi, che sono di indiscudibile vantaggio in un libro dedicato più che altro ai tecnici. Le qualità meccaniche dei motori polifasi sono brevemente trattate nel cap. 12°.

Gli alternatori monofasi, la loro teoria analitica e i loro vari tipi comprendono il solo cap. 13°. Così pure un intiero capitolo è dedicato ai trasformatori polifasi e polimorfi.

Il cap. 15°, brevissimo, riguarda la misura della potenza delle correnti polifasi, e con questo finisce la parte che si riferisce più specialmente alle macchine, perchè il resto del libro è riservato alla trattazione degli impianti a correnti polifasi.

Le installazioni polifasi nelle officine, la distribuzione di correnti polifasi nelle stazioni centrali, sono trattate nei cap. 16° e 17°. In quest'ultimo l'A. mette in evidenza le stazioni centrali più interessanti: anche l'impianto di Paderno viene ricordato fra i principali.

La trazione elettrica polifase, cap. 18°, termina con una interessante discussione sulla convenienza di adottare correnti di tal genere per la trazione. Anche in questo capitolo è rammentata una importante installazione italiana: la linea Milano-Varese.

Gli ultimi due capitoli danno, si può dire, la storia dello sviluppo delle correnti alternate, la cui genesi si deve anzitutto riportare agli studi fatti sui campi magnetici rotanti; quando l'A. tratta dei primi motori a campo rotante non manca di dare una dettagliata spiegazione delle ricerche fatte su questo argomento dal prof. G. Ferraris; del resto Ferraris è spesso rammentato in questo lavoro.

Nell'ultimo capitolo l'A. rammenta anche le ricerche fatte dal Tesla e da molti altri autori, studi che portarono tutti un contributo allo svolgimento della teoria delle correnti polifasi; questi studi rappresentano uno dei passi più grandi fatti dalla elettrotecnica in questi ultimi tempi.

Senza aggiungere altro intorno a questo libro, diremo che il nome dell'Autore e quello del traduttore formano già di per sè una garanzia molto seria della utilità di quest'opera e siamo sicuri che gli elettrotecnici vi troveranno un aiuto validissimo nei loro studi.

Ing. Luigi De Andreis — *Relazione sulla illuminazione elettrica della città di Savona.* - Stamperia editrice lombarda. Milano.

Ing. Alessandro Panzarasa — *Relazione per la costruzione di una centrale elettrica, linee, stazioni trasformatrici, condutture per le ferrovie elettriche locali del Trentino e per la città di Trento ed altri comuni.* - Stabilimento Scotoni e Vitti. Trento.

U. Santoni — *Auti-induzione sui circuiti telefonici* - Stab. tip. Belforte. Livorno.

Dott F. Giazzi — *Preparazione di una nuova forma di tungstato di calcio e di diaframmi fluorescenti flessibili.* - Stab. tip. succes. Monti Bologna.

RIVISTA SCIENTIFICA ED INDUSTRIALE

Perfezionamento del fonografo. — Il fonografo, inventato da Edison fino dal 1878, non era stato ancora mai perfezionato, sopratutto dal lato della sua durata. Difatti la grande fragilità del cilindro di cera ed il relativo deterioramento non davano all'apparecchio quella stabilità che si richiede in generale da tutti gli strumenti moderni.

Lo stesso Edison riconobbe e studiò il lato debole del fonografo, e sentiamo che recentemente ha fatto brevettare un processo da lui trovato e destinato a completare la sua meravigliosa invenzione.

Questo processo, semplice ed ingegnoso, consiste nel prendere elettroliticamente un cliché in rame

del cilindro di cera. Con altra operazione elettrolitica si riveste il cliché con uno strato di argento che riprodurrà esattamente i tratti del cilindro di rame e quindi quelli del cilindro di cera primitivo; si scioglie poi il rame con un acido, indi per aumentare la solidità della lamina di argento che potrebbe anch'essa deteriorarsi presto, si applica su di essa uno strato sottilissimo di oro.

L'operazione elettrolitica viene eseguita sotto una campana di vetro nella quale si pone il cilindro di rame, e vi fa il vuoto; sotto questa campana vengono a far capo due elettrodi, di argento per la prima parte dell'operazione e d'oro per la seconda parte. La corrente, passando, fa muovere fra gli elettrodi, delle particelle di argento o d'oro in forma di vapore; esse vanno a disporsi sulla superficie del cilindro, formando degli strati sottilissimi di argento e d'oro sovrapposti uno all'altro. L'operazione, che potrebbe sembrare molto costosa, in fondo non lo è perchè il consumo d'oro e d'argento è minimo.

Il cilindro, in metallo prezioso, ottenuto in questo modo viene riempito di una sostanza qualunque e può durare un tempo grandissimo dando ai segnali fonografici una stabilità quasi illimitata, cosa che non si poteva avere prima col cilindro di cera.

Metallurgia dell'alluminio. — Le materie prime necessarie alla produzione dell'alluminio erano per ora fornite dalla Norvegia e dalla Francia meridionale; la prima regione dava la *criolite*, divenuta oramai rara e quindi costosa: la seconda offre ancora abbondantemente il minerale detto *bauxite*.

Questi due minerali per essere sottoposti alle operazioni metallurgiche vengono quasi esclusivamente esportati in America, a Pittsburg, nel Canadà, ove si sono stabilite importanti e numerose fabbriche di alluminio che viene poi importato in Europa.

L'Italia si fornisce di alluminio a Neuhansen, ove se ne ha una fabbrica importante: l'impianto elettrico di questa officina si vale della forza idraulica prodotta dalle cascate del Reno.

Sembra ora che l'Italia, malgrado non abbia nessuna fabbrica di alluminio, pure potrà col tempo avere una gran parte nel commercio di questo metallo, perchè nella valle della Magra, di fronte alle Alpi Apuane, si sono rinvenuti recentemente molti ed estesi depositi di una roccia, detta dai mineralisti *eufotide*.

Essa somiglia al granito ed è quasi intieramente decomposta dagli agenti atmosferici o dai cataclismi che possono essere avvenuti. L'alterazione spontanea della eufotide dà luogo ad un genere di caolino di cui la costituzione molecolare si presenta in modo da offrire uno dei migliori minerali per produrre sali d'alluminio, dai quali poi con l'energia elettrica si passa alla produzione del metallo.

Quando l'estrazione di questo nuovo minerale alluminifero sarà fatta con giusti criteri e con fini commerciali, se ne potrà effettuare una esportazione in America, e l'industria nazionale italiana avrà ancora un altro indirizzo per nuove relazioni commerciali con gli Stati nord-americani.

Gli alberi e i fulmini. — È noto come la folgore nelle campagne vada a colpire assai facilmente gli alberi e si sa ancora che va a scaricarsi a preferenza sopra alcune piante piuttosto che su altre.

Il prof. Wockert ha fatto parecchie ossevazioni a questo riguardo giungendo a conclusioni assai curiose, ma che pure si spiegano facilmente ricordando i fenomeni dell'elettricità statica. Dopo numerose osservazioni si è potuto provare che gli alberi a foglie pelose o pure cigliate sono meno esposti alla folgore che gli alberi a foglie liscie. Così ad esempio il faggio è assai più raramente fulminato che non la quercia, e le sue foglie sono infatti pubescenti e cigliate. Si è pure veduto che molti altri alberi a foglie liscie vengono ad essere colpiti dal fulmine con maggiore frequenza.

Questi fatti si spiegherebbero nel modo seguente: il pericolo della folgore per gli alberi, come per gli edifici, dipende dalla tensione elettrica. Ora, per la ben nota proprietà delle punte, gli alberi a foglie pelose lasciano sfuggire una gran parte di elettricità, e questa scarica lenta e continua impedisce che si produca una forte tensione elettrica, pericolosissima in caso di temporale.

Si è fatta anche un'esperienza di labaratario attaccando una foglia di faggio ad un conduttore elettrico; la tensione di questo diminuì naturalmente di una certa quantità; una foglia di quercia posta nelle identiche condizioni impiegò un tempo maggiore a far diminuire la tensione del conduttore, di quella medesima quantità di elettricità.

Identici risultati si ebbero mettendo a paragone rami di quercia e rami di faggio. Nei primi restava sempre una quantità di elettricità doppia dei secondi; ed inoltre i primi conservano questa elettricità più a lungo.

Le osservazioni fatte dal prof. Wockert non sono certamente prive d'interesse quando si pensi che molte disgrazie avvengono spesso durante i temporali, allorchè alcuni credendo ripararsi sotto gli alberi vengono invece con questi fulminati.

Ora se i fatti esposti dal prof. Wockert venissero a conoscenza di molti, certamente che gli alberi sarebbero evitati durante i temporali e specialmente quelli a foglie liscie, che sono molto più pericolosi degli altri.

RIVISTA FINANZIARIA

Società Italiana dei Forni elettrici. — Il 25 settembre è stata tenuta l' assemblea generale, alla quale presero parte 18 azionisti rappresentanti 12737 azioni.

Fu approvato il bilancio, il quale non permette alcun utile.

All' operato del Consiglio furono fatte diverse gravi osservazioni, che riferiremo nel prossimo fascicolo.

Fonderia Milanese d'acciaio. — Il 26 settembre ebbe luogo l'assemblea ordinaria e straordinaria della Società Milanese d'Acciaio.

Nell'assemblea ordinaria fu approvato il bilancio che si chiude con un utile del 7 %.

Nell'assemblea straordinaria furono portate delle modifiche allo statuto sociale.

Nuova Società anonima elettrica francese. — Veramente non è propriamente una nuova Società che si costituisce. Per motivi che a noi sfugge l'indagine, la Società industriale di elettricità si trasforma nella Società anonima elettrica francese, la quale, a dir vero, non e neanche una Società francese, perchè è una emanazione della Compagnia americana Westinghouse.

Gli azionisti della *Società industriale di elettricità* (processi Westinghouse) riuniti in assemblea generale straordinaria il 6 del corrente mese, hanno votato la costituzione di una nuova Società anonima francese col capitale di venti milioni di franchi, allo scopo di trar profitto in Francia, Belgio, Svizzera, Spagna, Portogallo, loro colonie e protettorati, dei brevetti o diritti concernenti le diverse invenzioni di George Westinhouse relative agli apparecchi e freni, ed hanno deciso di cedere alla detta Società tutti i diritti e beni mobiliari ed immobiliari della Società industriale d'elettricità, senza eccezione alcuna nè riserva.

Questo passaggio avrà luogo secondo le condizioni che il Consiglio d'amministrazione giudicherà opportune, e oltre l'obbligazione di liquidare tutto il passivo e di eseguire tutti i contratti in corso, le saranno attribuite per 4,500,000 fr. di azioni intieramente liberate della Società industriale di elettricità.

Il Consiglio d'amministrazione è incaricato di compiere tutti i dettagli d'organizzazione della nuova Società e il signor Victor Gouget è nominato liquidatore della Società industriale che, venendo a mancare di oggetto, cesserà di esistere e sarà disciolta di pieno diritto.

La « Thomson-Houston ». — La Compagnia francese Thomson-Houston comunica ai giornali:

« Gli amministratori della Compagnia francese Thomson-Houston presenti a Parigi, nella loro riunione odierna (7 settembre), hanno esaminato la situazione fatta agli azionisti della Società dalla campagna al ribasso diretta da qualche tempo contro i suoi titoli. Secondo le loro dichiarazioni verbali ai numerosi interessati, che già si diressero ad essi, questa campagna è tanto più ingiustificata in quanto che i benefici industriali assicurati al 31 luglio scorso sono tali che, da questo lato, il dividendo ordinario sarebbe già raggiunto. Del resto l'acconto non si paga che in gennaio e non è che in aprile, o maggio che sarà dichiarato il dividendo dell'anno. Non si può, dunque, affermare, quattro mesi prima della chiusura dell'esercizio che il dividendo sarà fortemente ridotto, come se ne fa correre la voce. La situazione della Società, come quella delle sue filiali, è assolutamente sana; finalmente la Società dispone dei fondi necessari al compimento dei lavori, che le incombono nell'esercizio attuale e opportune misure furono prese per assicurare l'esercizio di quelli riguardanti gli esercizi futuri. Il Consiglio, tenendo conto del desiderio espresso dai numerosi azionisti, ha deciso di rendere pubbliche queste dichiarazioni ».

Sindacato dei carboni inglesi e americani. — Il *trust* per i carboni uso Cardiff e Newcastle, che voleva farsi negli Stati Uniti, è fallito completamente.

Questa è una notizia che farà piacere agli industriali italiani, che, dovendo far richieste di carboni da macchina, potranno rivolgersi alle qualità americane piuttosto che alle inglesi, visto il rincaro dei prezzi che ha subìto il carbone inglese in questi ultimi tempi per l'aumento del dazio di esportazione.

L'*Elettricista* nel numero di agosto si occupò del rincaro dei carboni che ci vengono dall'Inghilterra e delle trattative che dovrebbero correre fra il Governo italiano e quello inglese circa questi dazi troppo gravosi.

Ci è sembrato ora opportuno riferire anche le notizie che ci arrivano dai mercati di America riguardo ai carboni Cardiff e Newcastle.

Gli incassi del Ministero Poste-telegrafi. — Le entrate postali e telegrafiche dell'agosto ascesero a L. 6,858,940, con un aumento di L. 323,088 in confronto all'agosto 1900. L'aumento verificatosi nei primi due mesi dell'esercizio corrente in confronto allo stesso periodo di quello precedente.

PRIVATIVE INDUSTRIALI IN ELETTROTECNICA E MATERIE AFFINI

rilasciate in Italia dal 15 al 29 gennaio 1901.

Compagnie d'Electricité Thomson-Houston de la Méditerranée — Bruxelles — 22 settembre 1900 — Perfectionnements aux contrôleurs électriques — per anni 6 — 132.76 — 15 gennaio.

Sauer — Lipsia (Germania) — 2 ottobre 1900 — Perfectionnements aux électromoteurs — per anni 6 — 132.99 — 17 gennaio.

Young — Filadelfia — 26 settembre 1900 — Perfezionamenti nei sistemi di distribuzione elettrica — per anni 15 — 132.102 — 17 gennaio.

Miller — Edgewood Park Allegheny (S. U. d'America) — 26 settembre 1900 — Perfezionamento nei meccanismi per generare forza elettromotrice variata — per anni 15 — 132 103 — 17 gennaio.

Siemens & Halske Aktien-Gesellschaft — Berlino — 26 settembre 1900 — Système de fiche pour commutateurs permutateurs — per anni 15 — 132.115 — 17 gennaio.

Kis — Budapest — 9 ottobre 1900 — Perfectionnements dans les tubes protecteurs de cables souterrains — per anni 1 — 132.180 — 21 gennaio.

Fornasari ing. — Milano — 2 ottobre 1900 — Macchine producenti energia elettrica quando mosse da forza meccanica e producenti lavoro meccanico quando ricevono energia elettrica (dinamo e motori elettrici) — per anni 1 — 132.191 — 28 gennaio.

Paramore — Germantown (S. U. d'America) — 18 ottobre 1900 — Perfezionamenti nei telefoni e precisamente nei relais e rispettivi ombinati — per anni 1 — 132.213 — 29 gennaio.

Chiorando — Firenze — 8 ottobre 1900 — Congegno controllore — avvisatore elettrico — per anni 1 — 132.217 — 29 gennaio.

De Kandò — Budapest — 8 ottobre 1900 — Appareil servant à la mise en circuit ou à la mise hors circuits de rhéostats à liquide actionnés par l'air comprimé — per anni 6 — 132.226 — 29 gennaio.

Detto — 8 ottobre 1900 — Combinaison d'un commutateur de renversement et d'un coupe — circuit de sûreté à fonctionnement automatique pour moteurs à courants alternatifs polyphasiques — per anni 6 — 132.227 — 29 gennaio.

Fornas geometra — Grugliasco (Torino) — 12 ottobre 1900 — Speciale sistema di distribuzione di luce e forza a correnti trifasi — per anni 2 — 132.229 — 29 gennaio

Dinoire — Nivelles (Belgio) — 9 ottobre 1900 — Moteur rotatif magnétique — per anni 6 — 132.230 — 29 gennaio.

Wright — Brighton (Inghilterra) — 11 ottobre 1900 — Compteur d'électricité, électrolitique à mercure — per anni 6 — 132 247 — 29 gennaio.

CRONACA E VARIETÀ.

Associazione Elettrotecnica Italiana. - Il programma della prossima riunione annuale che i soci dell'Associazione Elettrotecnica Italiana terranno a Roma nella prima quindicina di ottobre, reca le seguenti notizie:

ORDINE DEL GIORNO.

Sabato, 12 ottobre, ore 9:

SEDUTA ANTIMERIDIANA:

1. Relazione del Presidente sull'Esercizio in corso;
2. Presentazione e discussione dei conti, a termine dell'articolo 15 dello Statuto Sociale, e nomina dei Revisori;
3. Letture del Prof. RICCARDO ARNÒ: *Sistema perfezionato di contatore di energia elettrica per sistemi a corrente alternata. — Sull'impiego del wattometro-fasometro per sistemi trifasi ad alta tensione.*

SEDUTA POMERIDIANA, ORE 14:

1. Lettura del Prof. MOISÈ ASCOLI: *Sulla costruzione dei magneti permanenti*;
2. Lettura del Prof. ANGELO BANTI: *Proposta relativa alla priorità nell'invenzione del telefono spettante al Meucci;*
3. Lettura dell'Ing. GUSTAVO DOSMANN: *Gli accumulatori elettrici;*
4. Interpellanza dell'Ing. ERNESTO FUMERO, relativa al ritardo nella pubblicazione delle opere di Galileo Ferraris, ed al premio intitolato al medesimo tuttora giacente in attesa di destinazione.

Domenica, 13 ottobre:

SEDUTA ANTIMERIDIANA, ORE 9:

1. Relazione della Commissione per il Concorso al premio Sacchi-Strazza;
2. Lettura dell'Ing. GIOVANNI GIORGI: *Le unità razionali di elettromagnetismo;*
3. Lettura dell'Ing. ERNESTO FUMERO: *L'elettrotrazione sui canali navigabili in Italia;*
4. Lettura dell'Ing. ANGELO SILVA: *Dell'induzione esercitata dalle linee ad alta tensione sulle linee telefoniche e del modo di evitarla.*

SEDUTA POMERIDIANA, ORE 14:

1. Lettura del Prof. FERDINANDO LORI: *Le industrie elettrotermiche;*
2. Votazione del *Regolamento per le norme di sicurezza negli impianti elettrici*, già distribuito ai Soci, secondo la deliberazione dell'Assemblea generale ordinaria dello scorso anno;
3. Comunicazioni eventuali della Presidenza e chiusura dell'Assemblea.

GITE E VISITE AD IMPIANTI.

Lunedì, 14 ottobre: Visita agli impianti di Tivoli della Società Anglo-Romana per l'illuminazione; del signor prof. Garuti per l'elettrolisi dell'acqua; dell'antico impianto Gaulard e Gibbs per l'illuminazione di Tivoli.

Martedì, 15 ottobre: Visita agli impianti di Roma: Stazione dei Cerchi e di Porta Pia; Centrale telefonica e telegrafica.

Mercoledì, 16 ottobre: Visita alle Acciaierie ed altri Stabilimenti in Terni.

Il Segretario Generale R. PINNA. — *Il Presidente* G. GRASSI.

NB. — Il Ministero della Marina sta preparando importanti esperimenti di telegrafia senza fili; nel caso che essi siano pronti per l'epoca della riunione, si organizzerà una gita per assistervi.

Durante le sedute dell'Assemblea verranno meglio precisati i programmi delle gite e delle visite, con indicazione delle ore di partenza e del luogo di ritrovo.

Nuovo impianto idro-elettrico italiano a Pont St. Martin. — Il 12 settembre ebbe luogo l'inaugurazione dell'impianto elettrico in Pont St. Martin. Questa opera, che onora le industrie elettriche italiane, fu eseguita dalla Società Elettrotecnica di Pont St. Martin, costituitasi a Milano nel giugno 1899.

La forza idraulica è fornita da una derivazione dalla Dora Baltea di mc. 30. Il salto utile, di m. 14, dà origine ad una forza di 5600 cav. nominali.

Tre quarti e più di detta forza è costante tanto nella stagione estiva quanto invernale, e questa parte di energia viene utilizzata per mezzo di una trasmissione elettrica nelle due regioni del Canavese e del Biellese.

Il canale derivatore ha una lunghezza di m. 800 ed una sezione netta di mq. 16 circa.

Il canale di scarico è lungo m. 400.

L'officina generatrice sorge di fronte al paese di Carema ed è costituita da un vasto fabbricato centrale fiancheggiato da due fabbricati laterali destinati alle abitazioni ed ai magazzini.

Nel fabbricato centrale si trovano quattro alternatori della potenza di 1000 cav. effettivi ciascuno; essi sono stati forniti dalla casa Schuckert e C. e sono direttamente collegati alle turbine ad asse orizzontale costruite dalla ditta A. Riva Monneret e C. di Milano.

Disgraziatamente anche in questo impianto noi vediamo che i tecnici italiani hanno dato la preferenza all'industria nazionale per ciò che riguarda i macchinari idraulici, e non hanno saputo far di meglio che rivolgersi all'estero per quanto si riferisce ai macchinari elettrici. Ma andiamo avanti. Due dinamo a corrente continua, di cui una di scorta, servono per la eccitazione. In un locale adiacente a quello delle macchine trovansi i trasformatori di partenza; la corrente alternata, generata dagli alternatori, viene da essi elevata al potenziale considerevole di 15.000 volt. col quale viene immessa nelle condotture; queste hanno uno sviluppo complessivo di oltre Km. 70. In alcuni tratti sono costituiti da conduttori a 6 fili, in altri da conduttori a 3 soli fili.

La linea principale a 6 fili va direttamente da Port St. Martin a Biella e raggiunge una lunghezza di 30 Km. A Borgofranco si stacca una prima derivazione per Ivrea (Km. 10).

A Biella la conduttura principale si divide in due rami; uno per Valle d'Andorno, l'altro verso Valle Mosso toccando i comuni di Pettinengo, Valle Mosso, Lissona e Cossato.

Altre derivazioni secondarie si hanno sperse in punti diversi, a seconda dei bisogni locali.

Il resto di energia, che non viene adoperata come ttasporto di forza, sarà utilizzata opportunamente dalla Società stessa, la quale si propone di costruire uno stabilimento elettro-chimico.

La Società, sebbene abbia da collocare bene l'attuale forza elettrica, ha ancora altre e più grandi vedute: ha fatto già domanda per il prolungamento del canale di scarico fino al comune di Settimo Vittone, per realizzare qui un secondo salto di m. 22 circa. Esso, con la stessa quantità d'acqua del primo, darà origine ad un centro di produzione di energia elettrica ancor più ingente.

Intanto è da notare che i lavori dell'impianto testè inaugurato furono cominciati nel gennaio 1900; la solenne cerimonia inaugurativa fu anche onorata della presenza della Regina Margherita, la quale si mosse appositamente da Gressoney per assistere a questa grande manifestazione dell'industria nazionale.

Ferrovie elettriche a terza rotaia. — Sono testè partiti per Parigi gli ingegneri Nicoli e Celeri dell'Ispettorato ferroviario governativo; essi si recano a Parigi e a Ginevra per esaminare il funzionamento di linee ferroviarie elettriche a terza rotaia colà esistenti.

Ferrovia elettrica lungo il Garda. — È stata tenuta un'adunanza di Sindaci della sponda sinistra del Garda per discutere sul progetto di una fetrovia elettrica Castelnuovo-Garda-Riva. Vi intervennero anche i presidenti delle Camere di commercio di Verona e Roveredo, i podestà di Trento, Roveredo, Riva ecc.

Fu proposto di far appello ad un collegio di tecnici per lo studio immediato della sistemazione, dell'allargamento e della continuazione della strada carrozzabile Peschiera-Riva. Le curve e le pendenze dovranno essere tali da render possibile l'impianto delle rotaie di una ferrovia elettrica, la quale congiunga la Venezia-Milano alla Mari-Riva. Il movimento giornaliero di treni non oltrepasserà una dozzina di carrozze tra ascendenti e discendenti.

I corpi interessati si metteranno poi d'accordo per ripartire e costituire il capitale all'uopo necessario.

Ferrovia elettrica Chieti-Stazione. — La Corte dei conti, in seguito agli schiarimenti avuti dalle Amministrazioni interessate, ha approvato il decreto che approva la convenzione per la costruzione della ferrovia elettrica dalla città alla stazione di Chieti.

Ferrovia elettrica Napoli-Piedimonte. — L'Ispettorato generale delle strade ferrate, dopo avere esaminato il progetto per la ferrovia elettrica Napoli-Piedimonte, ha ritenuto che vi si debbano introdurre alcune modificazioni nel senso che la linea tocchi parecchi altri comuni.

Tramvie elettriche nei Castelli Romani. — Il Comune di Roma e quelli di Grottaferrata, Ariccia, Genzano, hanno concesso il suolo stradale per l'impianto delle tramvie elettriche nei Castelli, che dovrà farsi dalla Società Americana per ferrovie e tramvie elettriche di Roma.

Tramvia elettrica Bordighera-Ventimiglia. — Al Ministero dei lavori pubblici è stato presentato il progetto definitivo della tramvia elettrica da Bordighera a Ventimiglia.

Tramvia elettrica Castellamare-Sorrento. — È stato firmato il decreto reale che concede l'approvazione di massima del progetto per la trazione elettrica sulla linea tramviaria Castellammare-Sorrento.

La Ditta concessionaria dovrà subito compilare i piani particolareggiati per ottenere l'approvazione definitiva da parte delle autorità competenti. Da qui comincerà poi a decorrere il semestre entro il quale dovranno essere iniziati i lavori.

Tramvia elettrica Livorno-Montenero — Il nostro giornale, nel numero di luglio, parlò succintamente di questa linea tramviaria annunziandone l'inaugurazione. Infatti ai primi di luglio cominciò l'esercizio del nuovo tram elettrico che da piazza Vittorio Emanuele in Livorno va fino a Montenero. Crediamo ora opportuno di dare un piccolo cenno di questa linea, lunga km. 7,170, di cui l'impianto di m. 4750 fu fatto dalla base, perchè non vi era alcuna linea preesistente. Di questo nuovo tratto, la costruzione della sola parte del tronco che sale al Montenero è veramente ardita e raggiunge la lunghezza di 2340 m.

La stazione centrale dell'energia elettrica possiede tre unità produttive, di 225 KW ciascuna.

Lungo la linea si possono avere fino a sei treni ascendenti con vettura di rimorchio; la velocità ammessa è di 16 km. all'ora. L'equipaggiamento elettrico d'ogni vettura destinata al servizio con rimorchio fino a Montenero, consta di due motori da 30 HP alimentati con corrente continua a 500 volt, con regolatore Schuckert.

Nuova tramvia elettrica in Piemonte. — Pare oramai deciso l'impianto di un tram elettrico, in sede propria, tra Susa e Torino. La linea toccando vari paesi sprovvisti di ferrovia condurrebbe a Condove.

Illuminazione elettrica nei comuni di Loreto e Castelfidardo. — La ditta Tomasini-Albanesi e C. di Castelfidardo ha costruito testè un'officina elettrica sul fiume Potenza, presso Porto Recanati, vicino alla linea ferroviaria. L'energia fornita sarà utilizzata per impianti di luce e trasporti di forza; funzionano intanto i servizi di illuminazione elettrica nei comuni di Loreto e Castelfidardo.

L' utilizzazione delle acque si effettua mediante due turbine a reazione, sistema americano, ad asse orizzontale: esse furono costruite dalla Società Italo-Svizzera di Bologna. Hanno la potenza di 120 cavalli ciascuna e compiono 180 giri al minuto.

Alle turbine sono accoppiati gli alternatori della Casa Oerlikon di Zurigo. La loro potenzialità è di 88000 watt ciascuno; la velocità in marcia normale è di 600 giri al minuto.

La corrente a 5000 volt passa nei cavi sotto il pavimento della sala, e va al quadro di distribuzione dei circuiti. L'officina è provvista di telefono; può stare quindi in comunicazione diretta con le stazioni di distribuzione elettrica.

La condutture che ora trasporta l'energia fino a 12 Km. di distanza (stazione di Castelfidardo) è a sistema trifase, con fili di 4 cm. di diametro, sostenuti da pali sui quali corre pure la linea telefonica.

Questo impianto, completamente riuscito, ha costato complessivamente circa 300.000 lire.

La stessa Società ha presentato al Municipio di Osimo un progetto di trasporto di forza in detta città.

Dovrebbe venir costruita un'altra officina, identica alla precedente, da unirsi a questa in un funzionamento unico. Si genererebbe in complesso una forza di oltre 400 cav.; circa 100 se ne impiegano negli impianti di Loreto e Castelfidardo, gli altri 300 resterebbero disponibili per Osimo.

Questa energia oltre alla illuminazione della città verrebbe adibita anche al sollevameato dell'acqua ed anche si potrà provvedere alla trazione elettrica per la stazione ferroviaria Osimo-Castelfidardo.

Nuove linee telegrafiche internazionali e italiane. — I lavori per la posa dei fili telegrafici, in bronzo da 4 millimetri, sulle nuove linee Genova-Londra e Milano-Londra, secondo la legge ultimamente approvata, procedono regolarmente. Sul territorio francese però nulla si è fatto finora non essendosi per anco provveduto da parte della Francia allo stanziamento dei fondi occorrenti.

Vogliamo augurarci che il Governo francese voglia prendere presto in considerazione la cosa e che i lavori possano essere iniziati anche in Francia, vista la grande utilità delle linee telegrafiche in questione.

Sentiamo anche che al Ministero delle poste e telegrafi sono pronti i progetti e i preventivi per una nuova linea da costruire con filo di bronzo da 4 millimetri da Roma a Torino, non bastando le attuali linee in filo di ferro alle esigenze del servizio.

Si provvederà in seguito, se i fondi saranno concessi, a costruire pure con filo di bronzo nuove linee fra Roma e Napoli e fra Napoli e Palermo.

Prof. **A. BANTI**, *Direttore responsabile.*

L'Elettricista, Serie I, Vol. X, N. 10, 1901. Roma, 1901 — Tip. Elzeviriana.

ANNO X. ROMA 1° NOVEMBRE 1901 VOL. X. NUM. 11.

L'ELETTRICISTA

RIVISTA MENSILE DI ELETTROTECNICA

SULL'INSEGNAMENTO DELL'ELETTROCHIMICA

Dovendosi introdurre nelle nostre scuole politecniche l'insegnamento dell'ettrochimica, sorse la questione di quali doti debbano essere forniti e quale indirizzo di studî debbano avere coloro che saranno chiamati ad iniziare questo nuovo insegnamento ed a diffondere le applicazioni dell'energia elettrica nella nostra industria chimica.

Alcuni hanno da noi creduto che i fisici matematici e gli elettrotecnici sieno quelli che naturalmente debbano essere chiamati a tale ufficio. Si è così sollevata una questione, che fu agitata anche alcuni anni fa in Germania, ma che ora è colà completamente risolta, poichè tutti ormai sono concordi nel richiedere che l'elettrochimico sia prima di ogni altra cosa un chimico provetto, conoscitore profondo della chimica generale, inorganica ed organica e padrone assoluto dell'analisi chimica e dell'arte sperimentale. In questo senso si sono concordemente espressi diversi illustri elettrochimici tedeschi, insegnanti ed industriali, in alcune pubblicazioni a stampa (1) od in lettere nelle quali rispondevano a domande che io avevo fatto loro rivolgere.

Il fisico o l'elettrotecnico è certamente in grado di svolgere benissimo una parte dell'elttrochimica, specialmente quella che per mezzo della termodinamica entra nel campo della fisica-matematica, ma non può in alcun modo, senza una seria e lunga preparazione chimica, trattare dell'applicazione dell'energia elettrica nei processi chimici industriali, dell'opportunità e del modo col quale si dovrà p. es. stabilire il loro controllo analitico, dei rapporti chimici ed economici che i procedimenti elettrolitici potranno avere con altri metodi chimici, già esistenti o nuovi e che fossero in grado di far loro concorrenza.

L'industria elettrochimica è troppo intimamente connessa alla chimica industriale e solamente un chimico può essere chiamato ad insegnarla; un chimico che sia naturalmente in grado d'intendersi con quelli che gli dovranno fornire l'energia elettrica.

L'Oettel, direttore di una delle principali fabbriche elettrochimiche tedesche, scrive quanto segue:

« Quello che noi richiediamo dal laboratorio elettrochimico, è lo studio di rea-
« zioni chimiche, che avvengano sotto l'influenza della corrente elettrica. Lo scopo è
« quindi puramente chimico, l'elettricità è solamente il mezzo per raggiungere lo scopo.
« L'elettrochimico adopera relativamente poche installazioni elettriche, al contrario in
« maggior grado quelle, di cui egli ha bisogno anche per altre ricerche chimiche e
« che egli trova solamente in un laboratorio chimico completamente montato. Già

(1) F. OETTEL, *Il compito dell'insegnamento elettrochimico nelle scuole politecniche*, Zeit. f. Elektrochemie II, 657; v. KNORRE, *Sull'insegnamento elettrochimico nei politecnici*, id. III, 61; R. LORENZ, *Sull'educazione dell'elettrochimico*, Halle, 1901; F. Foerster, Zeitschr. f Elektrochemie, VI, 453; vedi anche Zeitschr. f. Elektrochemie, IV, 5, 19.

« perciò il laboratorio elettrochimico appartiene agli istituti chimici, ciò che è anche « confortato da un altro argomento. La fisica è una disciplina di una tale vastità, « che ad un suo cultore è assolutamente impossibile di padroneggiare anche la chi- « mica in modo tale da poter dirigere proficuamente un insegnamento elettrochimico « pratico. Al chimico invece non è troppo difficile di acquistare quelle cognizioni « d'elettrotecnica sufficienti per poter sperimentare colla corrente elettrica. » E questo ultimo concetto è anche espresso in una recente lettera del prof. K. Elbs dell'Università di Giessen: « Quelle poche cognizioni che l'elettrochimico deve avere nel campo « dell'elettrotecnica, egli le acquista da solo in poche settimane lavorando d'elettrochi- « mica. Io sono completamente dell'avviso, che l'elettrochimico debba essere in primo « luogo un bravo chimico; una coltura elettrotecnica è secondaria quando egli abbia « solide cognizioni fisiche. »

« In certi ambienti elettrochimici e meccanico-tecnici, scrive il prof. Lorenz del « politecnico di Zurigo, è talvolta sostenuta la tesi, che il compito dell'elettrochimico « possa essere a poco a poco disimpegnato dall'elettrotecnico. Questo modo di vedere « si è potuto forse formare, tenendo conto solamente di quelle industrie, che sono più « di ogni altra, collegate all'elettrotecnica, come ad esempio la fabbricazione del car- « buro di calcio. Non si dimentichi però, che in questo caso si tratta di un processo « chimico di una speciale semplicità, il cui sviluppo tecnico può considerarsi come « finito e che deve perciò essere ritenuto quale una straordinaria eccezione. L'industria « elettrochimica verrà creata da chimici elettricisti e può solamente da questi essere « tenuta durevolmente alla dovuta altezza. »

E non meno apertamente e categoricamente si esprime il Foerster, professore al politecnico di Dresda, in una recente lettera:

« È un fatto che l'elettrochimica fu molte volte da principio protetta dall' elettro- « tecnica, anzi da questa fu chiamata in molti luoghi in vita. Ma questi primordi non « hanno avuto fortuna, appunto perchè i compiti dell'elettrochimica non erano elettro- « tecnici, ma chimici e precisamente il più delle volte problemi chimici veramente « difficili e complicati. Di fatto, tutte le grandi industrie elettrochimiche furono create « da chimici, che appresero facilmente le cognizioni elettrotecniche a loro necessarie. « Allo sviluppo della raffinazione del rame, da parte di Kiliani, che assieme poi al- « l'Hérault ha organizzato correttamente la preparazione dell'alluminio, ai lavori riguar- « danti la preparazione degli idrati alcalini e del cloro di Stroof in Griesheim, alla « preparazione elettrolitica dei clorati da parte di Gall, ecc., l'elettrotecnica può sol- « tanto opporre, che la preparazione dell'ozono, è dovuta in gran parte ad elettrotecnici. « In questo caso però la parte chimica, in cui di solito stanno tutte le difficoltà, era « estremamente facile. Le nostre grandi fabbriche poi, hanno posto i loro reparti elet- « trochimici esclusivamente sotto la direzione di chimici, il Le Blanc, in Höch, l'Oettel « nelle grandi fabbriche dei successori Heyden, Buchener in quelle della firma Boe- « hringer e figli, Quinche nelle fabbriche di Eberfeld, ecc. Anche nelle nostre scuole « superiori le cattedre di elettrochimica sono occupate tutte da chimici; l'unica ecce- « zione è data dal prof. Heim in Hannover, un elettrotecnico, che divide però ora « completamente le idee da me sostenute.

« All'adunanza dei naturalisti tedeschi di quest'anno, secondo una nuova suddivi- « sione delle materie, l' elettrochimica doveva essere aggregata all' elettrotecnica. Su « mia proposta l'assemblea generale ha però deciso all'unanimità che l'elettrochimica « non deve essere annessa all'elettrotecnica, ma alla chimica, e bisogna notare che la « maggioranza dei soci della suddetta società è formata da industriali.

« Io non saprei veramente, come poi un elettrotecnico possa, specialmente in labo-
« ratorio, insegnare elettrochimica, poichè solamente colla legge di Ohm e colle misu-
« razioni di intensità e tensione, non si fa nulla. L'elettrochimico deve seguire la sua
« elettrolisi con l'occhio della mente, mentre per far questo manca all'elettrotecnico
« ogni esperienza. Inoltre dinanzi ai composti organici non sa assolutamente che fare.

« Io spero perciò che in Italia, nell'organizzazione delle scuole d'elettrochimica non
« si farà un errore, verso il quale, circa sette od otto anni fa, anche da noi si propen-
« deva e dal quale poi ci siamo più energicamente e generalmente allontanati, quanto
« più lo sviluppo dell'elettrochimica, specialmente nell'industria, progrediva. »

Però, sebbene io creda formalmente che l'insegnamento dell'elettrochimica in una scuola politecnica si debba affidare solamente a chi possegga una solida coltura chimica, sono il primo ad essere persuaso che, l'intervento di un fisico matematico nell' insegnamento di una scuola di ingegneri chimici può essere non solo di somma utilità, ma che sia quasi anche una necessità. « Colui che si vuole dedicare in modo speciale
« all'elettrochimica, dice il Lorenz, nell'opuscolo citato, non può accontentarsi di fre-
« quentare soltanto il corso di elettrochimica, ma le sue cognizioni devono abbracciare
« tutto il campo della fisico-chimica. »

Oggigiorno molte parti della chimica teoretica possono essere assoggettate ad un elevato trattamento matematico; uno studio della meccanica chimica basato sulla termodinamica, come fanno il Gibbs, il Plank, il Duhem, il van Laar nei loro libri, può essere un utilissimo complemento alla coltura di elevati ingegneri chimici, ma non può mai da sè se solo formare un corso d'elettrochimica.

Infatti noi vediamo per esempio che nella sezione di chimica industriale del politecnico di Zurigo il corso di elettrochimica è preceduto da lezioni generali di fisico-chimica e da esercitazioni relative ed è poi completato da lezioni sulla termochimica, sulla dinamica chimica, sulla statica chimica e sulla termodinamica chimica, corsi che vengono suddivisi, secondo il sistema tedesco, in varî semestri.

Ciò converrebbe fare anche in Italia nonostante che uno dei fondatori della moderna elettrochimica, Svante Arrhenius, parlando in una recente pubblicazione (1) del valore della trattazione matematica di alcuni problemi elettrochimici, fatta dal Plank e da altri matematici, si sia espresso in questi termini:

« Le deduzioni termodinamiche da essi date non hanno contribuito in un grado
« degno di nota ad aumentare il nostro positivo sapere; ma sono da considerarsi come
« un rifacimento prevalentemente formale, sebbene molto elegante, della trattazione
« teoretica già esistente del materiale empirico. »

S. Cannizzaro.

(1) *Zeitschrift für physikalische.* Chemie XXXVI, 39, 40.

Abbiamo creduto opportuno di pubblicare integralmente la nota suddetta del Prof. Cannizzaro riproducendola dagli *Atti dell'Accademia dei Lincei,* giacchè crediamo che l'argomento trattato dall'illustre Professore sia di grande utilità per l'avvenire delle industrie elettrochimiche del nostro paese. Noi invitiamo anzi i nostri egregi collaboratori e lettori a volerci inviare su questo argomento tutte quelle comunicazioni che crederanno opportune, affinchè la quistione proposta venga discussa con quella larghezza che merita.

N. d. D.

SULL' IMPIEGO DEL WATTOMETRO-FASOMETRO

PER SISTEMI TRIFASI AD ALTA TENSIONE

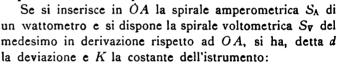
(Sunto della lettura fatta in Roma dal prof. Arno nella V Riunione dell'Associazione Elettrotecnica Italiana).

In una mia comunicazione (1) fatta al Congresso degli Elettricisti in Como, ho dimostrato come, allorchè si tratti di sperimentare sopra impianti trifasi simmetricamente carichi, un ordinario wattometro possa anche servire come fasometro.

Siano a, b, c (fig. 1) i tre conduttori di un sistema trifase simmetricamente carico e siano OA, OB, OC le tre spirali di un concatenamento aperto.

Sia V la differenza di potenziale alternativa efficace esistente fra le estremità della spirale OA, percorsa da una corrente alternativa sinusoidale di intensità efficace I; e sia questa corrente in ritardo di fase di un angolo φ rispetto a quella differenza di potenziale.

Fig. 1.

Se si inserisce in OA la spirale amperometrica S_A di un wattometro e si dispone la spirale voltometrica S_V del medesimo in derivazione rispetto ad OA, si ha, detta d la deviazione e K la costante dell'istrumento:

$$VI \cos\varphi = W = Kd, \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (1)$$

ove W è la potenza della corrente alternativa su cui si sperimenta. Sarà allora $3\,W$ la potenza totale delle tre correnti nei tre rami OA, OB, OC del concatenamento considerato.

Si immagini ora che la spirale voltometrica dell'apparecchio venga inserita, anzichè fra i punti O ed A, fra i punti B e C. Poichè allora le differenza di potenziale V è spostata di fase di 90° rispetto alla differenza di potenziale V' fra i punti B e C, si ha, tenendo conto che $V' = \sqrt{3}\,.\,V$, e rappresentando con d' la deviazione dello strumento:

$$\sqrt{3}\,VI\cos(90 - \varphi) = \sqrt{3}\,.\,VI \operatorname{sen}\varphi = Kd',$$

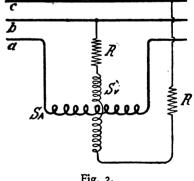
ossia:

$$VI \operatorname{sen}\varphi = \frac{K}{\sqrt{3}}\,d' \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (2)$$

Fig. 2.

Onde, dividendo a membro a membro l'equazione (2) per la (1), si ricava:

$$\operatorname{tang}\varphi = \frac{1}{\sqrt{3}}\,\frac{d'}{d}\,.$$

L'apparecchio sarà quindi munito di due scale, di cui le divisioni dell'una corrispondono ai valori del prodotto $VI\cos\varphi$ e quelle dell'altra ai valori del prodotto $VI\operatorname{sen}\varphi$: la seconda graduazione deducendosi direttamente dalla prima, dividendo per $\sqrt{3}$ i valori corrispondenti alle varie divisioni di questa.

Occorre però osservare come nella disposizione che serve a determinare i valori del prodotto $VI\operatorname{sen}\varphi$, si abbia, fra le due spirali dell'apparecchio, una differenza di potenziale

(1) Associazione Elettrotecnica Italiana, Vol. III, *Atti.*

che non può mai essere inferiore al valore della tensione concatenata moltiplicato per $\frac{\sqrt{3}}{2}$, valore questo raggiungibile soltanto nel caso in cui la resistenza addizionale in serie con la spirale voltometrica S_V (fig. 2) venga suddivisa in due parti uguali R, disposte l'una tra S_V ed il conduttore *b* e l'altra tra S_V ed il conduttore *c*.

Queste considerazioni conducono alla conseguenza che, trattandosi di sperimentare sopra sistemi trifasi ad alta tensione, la differenza di potenziale esistente fra le due spirali dell'istrumento avrebbe in ogni caso un valore relativamente così elevato che le spirali stesse sarebbero indubitatamente distrutte dagli archi, i quali riuscirebbero allora inevitabili.

Fig. 3.

Non potendo quindi, per le ragioni dette, il metodo di misura di cui si tratta essere applicato per le alte tensioni, mi sono proposto di studiare se e come fosse possibile modificare il metodo stesso, così da renderlo applicabile anche in tale caso, ove la soluzione del problema presenta nella pratica anche maggiore importanza.

Orbene, è facile vedere come basti a tal uopo sostituire alla differenza di potenziale fra i punti B e C (fig. 1), le due differenze di potenziale componenti rispettivamente esistenti fra i punti B ed A e fra i punti A e C. E così, invece di far uso di un'unica spirale voltometrica S_V inserita fra i conduttori *b* e *c* (fig. 2), si farà uso di due spirali voltometriche uguali S_V e S'_V (fig. 3), rispettivamente inserite, attraverso alle resistenze addizionali R, fra i conduttori *b* ed *a* e fra i conduttori *a* e *c*.

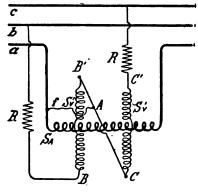
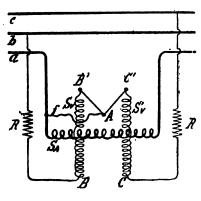



Fig. 4.

Le due estremità B' e C delle dette due spirali voltometriche riunite fra di loro in A, saranno perciò mantenute in comunicazione col conduttore *a* per mezzo di un filo conduttore flessibile *f*, mentre le altre due estremità B e C' di S_V ed S'_V comunicheranno, attraverso alle resistenze addizionali R, rispettivamente coi conduttori *b* e *c*.

Che se poi invece delle due differenze di potenziale rispettivamente esistenti fra *b* ed *a* e fra *a* e *c*, si prendono a considerere le due differenze di potenziale fra *b* ed *a* e fra *c* ed *a*, allora è facile vedere che la differenza di potenziale risultante, che nel primo caso considerato era quella esistente fra i conduttori *b* e *c*, è ora, invece in fase ed uguale alla differenza di potenziale fra il conduttore *a* ed il punto neutro O (fig. 1), moltiplicata per 3. Onde ne consegue che collegando le due spirali voltometriche S_V ed S'_V fra di loro e coi conduttori *b* e *c* per modo da invertire i collegamenti dell'una di dette spirali, per esempio della S'_V (fig. 4), si avrà direttamente dall'istrumento la misura della potenza totale delle tre correnti nei tre rami del concatenamento inserito nel sistema trifase considerato.

LE INDUSTRIE ELETTROTERMICHE

(Sunto della lettura fatta in Roma dall'ing. Lori nella V Riunione della A. E. I.).

Sorte appena da un decennio le industrie elettrotermiche, hanno già raggiunto un considerevole sviluppo. Per la sola industria del carburo di calcio sono ora impiegati in 70 fabbriche sparse nel mondo 275,000 cavalli.

L'apparecchio fondamentale utilizzato in queste industrie è il forno elettrico. Vi sono due categorie di forni: quelli a resistenza e quelli ad arco. I primi sono poco adoperati; i secondi sono quelli che permettono di raggiungere le elevatissime temperature, mercè cui la chimica ha raddoppiato il campo della sua attività. Molte patenti per forni furono rilasciate; pochi tipi si sono mostrati veramente pratici: e cioè quelli più semplici e le cui parti sono più economicamente e facilmente ricambiabili. Il concetto del coefficiente di effetto utile di un forno può essere considerato sotto due aspetti: quello del rendimento termico e quello della resa in quantità di prodotto ottenuto con l'unità di energia. Una quantità molto degna di considerazione nello studio dell'andamento di un forno è la densità di watt; cioè la quantità di energia impiegata per ogni peso di sostanza che prende parte alla reazione. Il forno dà la massima resa quando questa densità è quella appropriata alla reazione chimica che si tratta di ottenere. Se la densità di watt è troppo bassa, la reazione avviene imperfettamente: se è troppo alta si spende inutilmente energia per reazioni o riscaldamenti parassiti, che talvolta producono anche la dissociazione della sostanza già trasformata, e quindi la distruzione del lavoro precedente.

Il rendimento termico è il prodotto di due fattori: il primo fattore è il rapporto fra il calore che viene consumato dentro il forno, e quello equivalente alla potenza della corrente. Questo è molto elevato, certamente superiore a 0,95 nei forni ben costruiti. Il secondo fattore è il rapporto fra il calore impiegato per le reazioni chimiche e i riscaldamenti utili e il totale calore consumato dentro il forno. Questo varia secondo il modo come il forno è regolato: esso può essere anche molto basso: lo studio dei mezzi per accrescerlo è nel programma della tecnica dei forni. Il prodotto dei due rapporti è il rendimento del forno considerato come macchina industriale.

Venendo a parlare delle industrie elettrotermiche già in esercizio o ancora allo studio, dobbiamo notare che la più diffusa è quella del carburo di calcio molto nota, su cui è stato scritto tanto, da dispensarci di parlarne diffusamente in questa circostanza. Nascente industria è quella del carburo di bario, che è un prodotto di transizione nell'industria della barite idrata cristallizzata, la nota sostanza che si adopera nella trattazione delle melasse zuccherine. Può essere degno di considerazione il carburo di litio, che svolge acetilene come quello di calcio, ma in maggior quantità per unità di peso.

Un'altra serie di corpi, che si preparano elettrotermicamente, è quella dei siliciuri. Quello di carbonio sostituisce lo smeriglio: ne esistono tre fabbriche: due in Europa, e una in America. Sono degni di nota quelli di calcio, bario e stronzio che danno idrogeno al contatto con l'acqua e quelli di ferro impiegati nella metallurgia di questo metallo.

Acquistano sempre maggiore importanza le leghe del ferro con l'alluminio adoperate anch'esse nella metallurgia del ferro e altre leghe del ferro con metalli fusibili soltanto a temperature molto elevate.

Altri sono i corpi non ancora usciti dal laboratorio del chimico e che si preparano parimenti con i forni elettrici.

Sono infine da notarsi tre nuove industrie elettrotermiche: quella del vetro, quella della grafite, e quella del ferro. La prima è già forse esercitata in Colonia benchè non si conoscano notizie precise. Si tratta dello scaldamento e fusione del vetro ottenuta direttamente con l'arco voltaico. L'ultima tentata da più parti potrà avere applicazioni per produrre alcune leghe refrattarie di ferro. Veramente il forno elettrico utilizzando un calore, che è sempre caro anche quando la corrente elettrica è otte-

nuta nelle migliori condizioni, deve essere riservato per quelle operazioni chimiche che esigono, o temperature molto elevate, o che lo sviluppo di calore abbia luogo nel seno della massa stessa da scaldare con grande omogeneità, o che si debbano molto temere possibili inquinamenti con i prodotti della combustione. L'industria della grafite finalmente serve per produrre i carboni elettrodi, e così diventerà ausiliaria e benefattrice di tutte le altre industrie elettrotermiche.

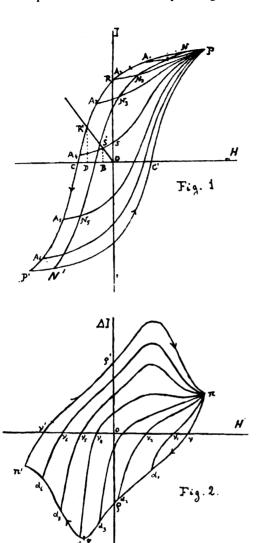
Acheson in America già prepara giornalmente qualche tonnellata di grafite con un forno che consuma 14,000 ampere e 12 volt. Le varietà di grafite preparate elettrotermicamente con vari processi sono ormai tali e così diverse, che questo della preparazione industriale del carbonio cristallizzato è tutto un nuovo ed esteso campo, che si offre agli studiosi, scienziati e tecnici, e dove può augurarsi venga anche trovato il modo di produrre artificialmente il diamante.

SULLA COSTRUZIONE DEI MAGNETI PERMANENTI

(Sunto della lettura fatta in Roma dal prof. Ascoli alla V Riunione della A. E. I.).

Questa comunicazione contiene l'applicazione al magnetismo permanente di uno studio più vasto eseguito dall'autore e si propone di stabilire dei criteri razionali per la preparazione di magneti permanenti di massima invariabilità o stabilità, quali si richiedono in molti strumenti di misura. Lo studio per ora fu limitato alle variazioni derivanti dall'urto.

Si consideri un ciclo magnetico $P\,R\,C\,P'\,C'\,P$ simmetrico (fig. 1), ogni suo punto rappresenta uno stato magnetico il quale subisce una determinata variazione quando, restando costante la forza magnetizzante agente, il corpo riceve un colpo di determinata intensità. L'A. ha determinato dapprima il valore di tale variazione portando successivamente la magnetizzazione ai valori rappresentati dai punti di detto ciclo ed ha constatato che questi valori sono essenzialmente funzione dello stato magnetico. La relazione che lega la variazione alla forza magnetizzante è alquanto complicata ma ha un andamento generale uguale per tutti i materiali magnetici e per tutti i limiti di magnetizzazione, essa è rappresentata graficamente nella fig. 2, la quale ha per ascisse la forza magnetizzante e per ordinate la variazione ΔI dell'intensità della magnetizzazione, misurata in iscala più o meno ingrandita rispetto a quella delle ordinate della figura 1. I valori numerici delle variazioni sono assai diversi da caso a caso, specie da metallo a metallo; ma nel vertice P del ciclo magnetico, il magnetismo subisce *sempre* una variazione positiva, di modo che al punto P del diagramma magnetico, corrisponde un punto π del *diagramma delle variazioni* collocato nel primo quadrante. Diminuendo la forza magnetizzante si discende lungo la linea magnetica da P verso R; il corrispondente diagramma delle variazioni va discendendo, ossia i valori positivi vanno diminuendo sino a che, in un certo punto ν, la variazione si annulla; a questo punto ν corrisponde nella fig. 1 un certo punto N il quale rappresenta uno stato magnetico che non subisce alcuna variazione per effetto dell'urto, uno stato magnetico di *perfetta stabilità.* Passato il punto ν, la variazione prende valori negativi crescenti finchè essa raggiunge un valore massimo molto accentuato nel diagramma della fig. 2, e corrispondente ad un valore negativo della forza magnetizzante sempre assai prossimo al valore $O\,C$ della forza coercitiva (fig. 1); da questo valore massimo, mentre nella fig. 1 si scende fino a P' simmetrico con P, nella 2 si scende fino ad un punto π' simmetrico con π. Se poi si risale da P' a C' e P, chiudendo il ciclo magnetico, si passa da π' per ρ' a π seguendo una linea perfettamente simmetrica colla $\pi\,\rho\,\pi'$; cosicchè al ciclo magnetico chiuso simmetrico, corrisponde nel diagramma delle variazioni un ciclo chiuso e simmetrico.

Quando si voglia magnetizzare permanentemente un corpo, si porta la magnetizzazione al punto P e si discende poi lungo le $P\ R\ C$, fermandosi, se il circuito magnetico è perfetto, nel punto R dove la linea magnetica sega l'asse delle ordinate; se invece il circuito magnetico non è perfetto, cioè se esiste una sensibile forza smagnetizzante, come quando esistono degli intraferri oppure si tratta di cilindri o sbarre non molto allungate, si continua la discesa sino a che la curva interseca in R' una retta OR' la cui inclinazione dipende essenzialmente dalla forma del pezzo; quanto più imperfetto è il circuito tanto più grande è l'angolo che la OR' fa colla OI cioè tanto più basso è il punto R'. L'ordinata di R' rappresenta l'intensità del magnetismo residuo ($R'D$). Al problema del magnetismo permanente, inteso in senso generale, interessa dunque tutto il tratto del diagramma magnetico contenuto nel 2° quadrante da R e C e quindi nel diagramma delle variazioni il tratto da ρ a γ. Lo studio del materiale dal punto di vista della stabilità rispetto all'urto non potrà essere limitato ad un punto speciale R', ma dovrà essere esteso all'intero tratto citato.

Questa considerazione è importante quando si tratta di scegliere tra due materiali quello che presenta maggior stabilità. Se si limita il confronto a una data forma si troverà preferibile un materiale A ad uno B; ma si può domandare se questa conclusione sia senz'altro estensibile ai pezzi di qualunque forma costruita coi medesimi materiali. La forma del pezzo è, come si disse, caratterizzata dall'inclinazione della $O\ R'$, onde, tracciati i diagrammi delle fig. 1 e 2, se ne può dedurre il valore della variazione del magnetismo permanente in un pezzo di forma qualunque: dividendo poi l'ordinata del diagramma 2 per la corrispondente del diagramma 1 si ottiene la variazione relativa, che è quella che generalmente più interessa. Tra i materiali studiati dall'autore se ne presentarono due (acciaio Glisenti ed acciaio Allevard non temprati) che diedero i risultati contenuti nella tabella di contro nella quale N rappresenta la tangente dell'angolo $R'OI$ (fattore smagnetizzante) G la variazione per cento del magnetismo nell'acciaio Glisenti, A la stessa per l'Allevard.

N	G	A	λ
0,0000	2.1 %	2.4 %	∞
0,0089	2.6	3 0	70
0,0238	4.0	4.1	40
0,0533	7.8	7.6	25
0,1206	17.0	16.4	15

L'andamento dei numeri G ed A è poco diverso; ma è notevole che, mentre per i valori piccoli di N le va-

riazioni del Glisenti sono minori di quelle dell' Allevard, per valori più grandi avviene l'opposto. Se si trattasse di forme cilindriche, ai valori di N della prima colonna corrisponderebbero i rapporti tra lunghezza e diametro scritti nell'ultima (λ), onde per cilindri di più di 40 diam. sarebbe preferibile l'acciaio Glisenti, per cilindri più corti sarebbe preferibile l'Allevard.

Questi risultati dimostrano la necessità, nel confronto di vari materiali, di eseguire lo studio completo del tratto RC della linea magnetica, se non si vuol incorrere in apprezzamenti erronei.

2. Ritorniamo al diagramma magnetico della fig. 1. Si è prima supposto che la magnetizzazione permanente si ottenesse semplicemente annullando il campo magnetico applicato, cioè fermando la linea discendente nel punto R' (od R per un circuito magnetico perfetto). Ma si può procedere diversamente; ad esempio si può oltrepassare R' e scendere fino a A_4, poi risalire sino ad incontrare in S' la OR' (oppure in S la OI); allora il magnetismo residuo è BS' invece di DR' (OS invece di OR). Il magnetismo permanente così ottenuto è minore di quello ottenuto nell'altro modo; ma ciò che più interessa è di cercare se esso è più o meno stabile.

L'Autore esamina a questo scopo le variazioni prodotte dall' urto lungo le linee magnetiche ascendenti che si staccano dai diversi punti A_1, A_2, A_3 della discendente $PRCP'$ e che convergono tutte al punto P, formando, insieme ai tratti PA_1 PA_2 PA_3 della discendente, altrettanti cicli chiusi dissimetrici. Nel diagramma delle variazioni, ai punti A_1 A_2 A_3 corrispondono i punti α_1 α_2 $\alpha_3 \ldots$ ed alle linee magnetiche convergenti in P, delle linee che, staccandosi dai punti α convergono in π; cosicchè anche ai cicli magnetici chiusi dissimetrici, corrispondono cicli di variazione chiusi dissimetrici.

Le linee che si staccano dai punti α attraversano nei punti ν_1 ν_2 $\nu_3 \ldots$ l' asse delle ascisse; su ciascuna di esse vi è dunque un punto di ordinata nulla, cioè sulla corrispondente linea magnetica vi è un punto (N_1 N_2 $N_3 \ldots$) che rappresenta uno stato magnetico insensibile all' urto; un punto di *stabilità perfetta*. Questi punti formano un luogo geometrico assai ben definito che si può chiamare *linea neutra*. Essa attraversa il secondo quadrante del diagramma della fig. 1, cioè sega tanto l'asse delle ordinate della parte positiva quanto tutte le rette analoghe alla OR'. Ciò significa che è *sempre possibile*, per *qualunque materiale e per qualunque forma, ottenere una magnetizzazione permanente di stabilità perfetta*; basta scegliere il punto di regresso A in modo che la linea ascendente che ne parte passi pel punto di intersezione della linea neutra colla retta OR'. La linea neutra è prossima all'origine O nel ferro dolce, assai più lontana nell'acciaio ed ancor più nell' acciaio temprato; perciò la stabilità perfetta non si raggiunge nel ferro dolce che a costo di sagrificare la maggior parte della magnetizzazione, mentre nell'acciaio, specie se temperato, la si può raggiungere con piccolissimo sagrificio.

Molti altri particolari ed osservazioni intorno a questi fenomeni non possono trovar posto nella presente comunicazione.

LE UNITÀ RAZIONALI DI ELETTROMAGNETISMO

(Sunto della lettura fatta in Roma dall'ing. Giorgi nella V Riunione della A. E. I.).

La questione della « razionalizzazione delle unità elettromagnetiche » è stata formulata la prima volta esplicitamente da Heaviside, nel modo seguente.

In molte formole elettriche e magnetiche figura un coefficiente 4π, là dove non si tratta di problemi relativi a circoli e a sfere. L'origine di questo *fattore irrazionale* sta nella formola $f = \frac{m}{r^2}$ da cui dipende la definizione delle unità fondamentali elettriche e magnetiche. Il ragionamento dimostra che

*

questa formola avrebbe dovuto essere scritta razionalmente $f = \frac{m}{4\pi r^2} = \frac{m}{\Sigma}$, essendo appunto $\Sigma = 4\pi r^2$ l'area della sfera, su cui, a distanza r, si ripartisce il flusso emanato dalla massa m.

Introducendo questa correzione e tenendo conto esplicito delle costanti fisiche, originariamente omesse nella formola di Coulomb, Heaviside ha ottenuto un « sistema razionale » di misure, in cui è ristabilita la simmetria tra formole elettriche e magnetiche, ed è eliminato il fattore 4π, che compariva fuori luogo.

Le sue idee furono sviluppate e sostenute da insigni scienziati e tecnici, come Fleming, Lodge, J. Thomson, Fessenden, S. P. Thompson, Fitzgerald, Larmor, Esson etc., e presto ottennero in Inghilterra e in America il generale consentimento.

Ma sebbene il fondamento teorico della riforma fosse da tutti riconosciuto, la questione sorse intorno alla convenienza o meno di estenderla fino a rinnovare l'intero sistema di unità pratiche in uso. Negli anni più recenti la razionalizzazione ha formato l' oggetto di discussioni approfondite e animate. Gli ultimi lavori sull'argomento sono quelli di Fleming e Fessenden, nel 1900; entrambi questi autori si avvicinano, ma solamente in parte, alla vera soluzione.

Premessi questi cenni storici, l'A. espone una sua teoria, che, a suo avviso, risolverebbe definitivamente la questione.

Considerando come fondamentali le formole che esprimono il lavoro elementare in un circuito elettromagnetico, osserva anzitutto che il sistema in uso si trova già in parte d'accordo col sistema razionale. Non è quindi necessario riformare tutte le unità della pratica: si tratta di formare un sistema che, conservando il maggior numero possibile delle unità in uso, si accordi con le formole razionali.

Per formare questo sistema, alle equazioni del lavoro devonsi aggiungere le equazioni circuitali, fra la corrente magnetica e la f. e. m., e fra la corrente elettrica e la f. m. m. Rimane ancora un elemento arbitrario, che nella teoria ordinaria è supplito da un' ipotesi convenzionale sul valore di una delle due costanti dell'etere. Ora, conviene invece rinunciare interamente a tale restrizione.

Rimane allora possibile valersi dell'arbitrarietà e conservare le unità *volt*, *ampère*, *coulomb*, *weber*, e tutte quelle che ne derivano, *ohm*, *farad*, *henry*. Devonsi solamente alterare le unità di f. m. m. e di permeanza; ma la nuova unità di f. m. m. risulta uguale all'*ampère* (già usato sotto il nome improprio di *amp-giro*), e la nuova unità di permeanza, o induttanza magnetica, risulta uguale al *henry*. Dunque il nuovo sistema è interamente composto con le unità concrete già in uso. E fin qui il sistema è anche assoluto.

Per passar dalle misure concrete alle specifiche, conviene introdurre l'unità di lunghezza. Nell'antico sistema questa era vincolata dai valori speciali attribuiti alle costanti dell'etere; nel nuovo rimane arbitraria, e si può, coerentemente con le unità già scelte, prendere per unità di lunghezza il *metro* e per unità di massa il *chilogrammo*.

Si ottiene così un sistema *m-kg-s*. Questo è interamente composto con le unità meccaniche, elettriche e magnetiche già in uso, e che sono tutte di grandezza non anormale. Il sistema è assoluto, ed è razionalizzato; non vi è più discrepanza fra misure elettrostatiche ed elettromagnetiche. Si dimostra poi che esso è l'unico sistema che soddisfi a queste condizioni.

Con riferimento al metro, si deducono dalle unità concrete quelle specifiche.

Le due costanti dell'etere libero risultano

$$\varkappa_0 = 0.\ 000\ 000\ 000\ 008\ 84$$
$$\lambda_0 = 0.\ 000\ 001\ 256$$

e questi valori speciali hanno un significato, di cui si può render conto.

Come verifica, si ottiene infine

$$(\lambda_0 \varkappa_0)^{-\frac{1}{2}} = 3 \cdot 10^8$$

e dalle unità elettromagnetiche razionali non si deduce più il valore di 4π, ma bensì quello della velocità della luce.

SISTEMA PERFEZIONATO DI CONTATORE DI ENERGIA ELETTRICA

PER SISTEMA A CORRENTE ALTERNATIVA

(Sunto della lettura fatta in Roma dal prof. Arnò nella V Riunione dell' A. E. I.).

Siano I e I' le intensità efficaci di due correnti alternative sinusoidali e sia φ il valore angolare della differenza di fase fra le dette correnti. Se queste si fanno passare attraverso alle due spirali induttrici di un apparecchio di induzione a campo Ferraris, si ha, detti Φ e Φ' i due flussi di induzione magnetica prodotti dalle correnti I e I' percorrenti le dette spirali:

$$\Phi\,\Phi' \operatorname{sen} \varphi = H d,$$

ove H è una costante e d la deviazione che subisce la spirale indotta sotto l'azione del campo Ferraris generato delle correnti date.

E se, delle due spirali induttrici dell'apparecchio a campo Ferraris, l'uno è amperometrica e l'altra voltometrica, si ha ancora, detta C una costante:

$$\Phi\,\Phi' \operatorname{sen} (\varphi - \psi) = C d,$$

ove ψ rappresenta il ritardo di fase della corrente I', che attraversa la spirale voltometrica e quindi del flusso di riduzione Φ', rispetto alla differenza di potenziale alternativa efficace V esistente fra le estremità del circuito voltometrico. Tale spostamento di fase ψ dipendendo dai rispettivi valori della resistenza ohmica V e della resistenza induttiva ψ del circuito voltometrico medesimo:

$$\operatorname{tang} \psi = \frac{\lambda}{r}.$$

Ciò posto, se si pone $\psi = 90^\circ$, si ricava:

$$\Phi\,\Phi' \operatorname{sen} (\varphi - 90)\,\Phi\,\Phi' = \cos \varphi = C d.$$

Od ancora, detta K una costante:

$$I V \cos \varphi = W = K d,$$

ove W è la potenza della corrente alternativa su cui si sperimenta.

In tali condizioni un apparecchio di induzione a campo Ferraris, nel quale le due spirali induttrici siano rispettivamente una spirale amperometrica ed una spirale voltometrica, è dunque atto a servire come wattometro per la misura esatta della potenza in un sistema a corrente alternativa semplice con carico induttivo.

Ma acciocchè sia $\psi = 90^\circ$, occorre fare $\operatorname{tang} \psi = \infty$, e quindi $\lambda = \infty$, oppure $r = 0$: condizioni queste che non sono mai raggiungibili nella pratica.

Che se poi, ed è questo il caso che ci interessa quivi di considerare, si voglia usare l'apparecchio (supposta soddisfatta la condizione di $\psi = 90^\circ$) come contatore per la misura esatta dell'energia in un sistema a corrente alternativa semplice con carico induttivo, dovranno ancora essere soddisfatte le due condizioni seguenti:

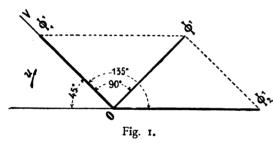
1. l' induttanza dell'armatura del motorino a campo Ferraris dovrà essere assai piccola; onde occorrerà dare forma e disposizione conveniente all' armatura stessa e costruire il contatore privo di ferro;

2. si dovrà apporre alla rotazione dell' armatura una resistenza tale che il lavoro resistente, prescindendo dagli attriti, sia proporzionale al quadrato della velocità di rotazione: tale resistenza potendo molto opportunamente essere quella dovuta alle correnti di Foucault, che si sviluppano in un disco di rame, o di alluminio, trascinato in movimento fra le estremità polari di alcuni magneti.

Ora è noto come la condizione di $\psi = 90°$ si raggiunge con approssimazione nella pratica in alcuni tipi di contatori a campo Ferraris, inserendo in serie con la spirale voltometrica una spirale con nucleo di ferro, a circuito magnetico chiuso, di grande induttanza a piccola resistenza ohmica. Nel nuovo tipo di contatore da me immaginato e che sto per descrivere, viene invece soddisfatta con tutta esattezza la condizione di $\psi = 90°$; e ciò pure essendo l'apparecchio costrutto privo di ferro, il che permette non solo di fare molto piccola l'induttanza dell'armatura, ma di rendere ancora il contatore notevolmente più semplice e meno costoso.

Si prendano a considerare invece che una sola, due spirali voltometriche di egual numero di spire e così avvolte l'una all'altra che il flusso di induzione magnetica totale Φ', dovuto alle due correnti percorrenti quelle due spirali, abbia a risultare esattamente uguale alla somma vettoriale dei due flussi di induzione Φ'_1 e Φ'_2 rispettivamente dovuti alle due correnti medesime.

Ciò posto, sia il flusso Φ'_1 (fig. 1) in fase con la differenza di potenziale V, ed il flusso Φ'_2 in precedenza di fase, rispetto a V, di 135°. Basterà allora fare $\Phi'_2 = \Phi'_1 \cdot \sqrt{2}$ perchè il flusso risultante Φ' di Φ'_1 e di Φ'_2, risulti uguale al flusso componente Φ'_1, e spostato di fase, rispetto a questo, di 90°. E poichè Φ'_1 è in fase con la differenza di potenziale V, così Φ' risulterà spostato di 90° rispetto a V.

Fig. 1.

Si risolve adunque la questione disponendo le cose per modo che le due spirali voltometriche di cui si è detto, siano percorse da due correnti rispettivamente d'intensità i'_1 ed $i'_2 = i'_1 \cdot \sqrt{2}$ e di cui la prima in fase con la differenza di potenziale V e l'altra in precedenza di fase di 135° rispetto a V.

Per ottenere nell'una delle due spirali voltometriche la corrente di intensità i'_2 in precedenza di fase di 135° rispetto a V, occorre:

1° Inserire in serie con la detta spirale una resistenza ohmica ed una resistenza induttiva tali che l'impedenza ρ del circuito voltometrico di cui si tratta, soddisfi alla relazione:

$$C = \frac{V}{i'_2} .$$

2° Dare tali valori a quella resistenza ohmica ed a quella resistenza induttiva, per modo che la resistenza induttiva totale λ del circuito voltometrico di cui si tratta, risulti uguale alla resistenza ohmica totale r'_2 del circuito voltometrico medesimo. Con ciò si ottiene, detto α il ritardo di fase di i'_2 rispetto a V:

$$\text{tang } \alpha = \frac{\lambda}{r'_2} = 1,$$

e quindi:

$$\alpha = 45°.$$

3° Invertire gli attacchi della spirale voltometrica in questione, rispetto agli attacchi dell'altra spirale voltometrica, così da produrre un ulteriore spostamento di base di 180° rispetto a V. Nelle quali condizioni il ritardo di base $\alpha = 45°$ (fig. 1) si trasforma nella precedenza di base $180° - 45° = 135°$, che si voleva ottenere.

Per avere, invece, nell'altra delle due spirali voltometriche, la corrente di intensità $i'_1 = \frac{i'_2}{\sqrt{2}}$ in fase con V, basta inserire in serie con la detta spirale una restistenza ohmica tale che la resistenza ohmica totale r'_1 del circuito voltometrico di cui si tratta,

soddisfi alla relazione:

$$r'_1 = \frac{V}{i'_1} = \frac{V \cdot \sqrt{2}}{i'_2} = \rho \cdot \sqrt{2}.$$

Ho detto che delle due correnti i'_1 ed i'_2 — percorrenti le due spirali voltometriche del contatore, e destinate a produrre il flusso di induzione magnetica Φ' spostato di fase di 90° rispetto alla differenza di potenziale V —, la corrente i'_1 deve essere in fase con V.

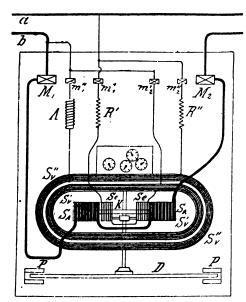
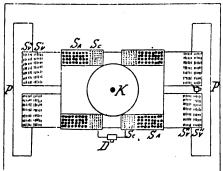



Fig. 2.

Ora appunto io utilizzo ancora tale corrente per ottenere che essa — attraversando una spiralina di poche spire di filo fino, disposta parallelamente ed avvolta nel senso della spirale amperometrica — abbia a generare un flusso di induzione magnetica costante, per qualsiasi valore della intensità della corrente fornita agli apparecchi utilizzatori: tale flusso sovrapponendosi al flusso di induzione prodotto dalla corrente circolante nella spirale amperometrica dell' apparecchio.

La spiralina, di cui si è detto, funziona dunque siccome *spirale compensatrice* del contatore, ed è destinata ad eliminare — o per lo meno a diminuire notevolmente — l'errore dovuto alle resistenze di attrito dell'apparecchio.

Nella figura 2 è rappresentato un contatore di energia, secondo il sistema descritto, inserito nella rete a corrente alternata *a b*.

S_A è la spirale amperometrica, le cui estremità comunicano coi morsetti M_1 ed M_2; S'_V ed S''_V sono le due spirali voltometriche di cui si è detto; S_C la spirale compensatrice; K l'armatura del motorino a campo Ferraris; e D il disco conduttore rotante fra le estremità polari dei magneti P.

In serie con la spirale S'_V è inserita la resistenza chiusa R' ed in serie con la spirale S''_V sono inserite la resistenza ohmica R'' e la induttiva Λ.

Finalmente gli attacchi delle due spirali S'_V ed S''_V sono rispettivamente invertiti, cosicchè il morsetto m'_1 dell'una comunica col morsetto m''_2 dell'altra ed il morsetto m'_2 di quella col morsetto m''_1 di questa.

GLI ACCUMULATORI ELETTRICI

(Sunto della lettura fatta in Roma dall'ing. Dossmann alla V Riunione dall'Associazione Elettrotecnica Italiana).

Gli accumulatori elettrici a causa della loro grande diffusione hanno assunto una grande importanza. Però esiste ancora una grande antipatia contro di essi, che si basa essenzialmente su due fatti egualmente ingiustificati, l'apparenza cioè e la sostanza.

L'apparenza tetra ed il servizio delle batterie nel profondo silenzio non propagano la viva attrazione che si sente all'aspetto brillante delle macchine in movimento, e la grande diffusione di accumulatori cattivi ha disgraziatamente ingenerato la falsa idea, che siano apparecchi sui quali poco ci si possa fidare. Occorre perciò imparare a distinguere tra il buono e il cattivo, ciò che sarà spiegato poi.

Per quanto innumerevoli sieno stati gli esperimenti per costruire l'accumulatore, comprese le ultime invenzioni di Edison e di Jungner, il piombo ha mantenuto sempre il primo posto nelle applicazioni.

Dopo quarant'anni di studi non abbiamo altra distinzione da fare tra gli accumulatori di piombo, che i due tipi Faure e Plantè, qualsivoglia altra denominazione gli inventori abbiano voluto dare alle proprie invenzioni.

La distinzione dei due sistemi si riferisce esclusivamente agli elettrodi positivi, giacchè i negativi in tutto il mondo si costruiscono presso a poco uguali e cioè secondo il tipo Faure.

Il sistema Faure si distingue per le sue lastre posivitive costrutte di griglie o telai di piombo riempiti di ossido di piombo, sia questo riportato in forma di minio, litargirio, polvere di piombo, acetato di piombo, ecc., mentre sotto la denominazione del sistema Plantè si comprende esclusivamente una lastra positiva di piombo massiccio, la di cui superficie esterna venne trasformata in perossido di piombo.

L'accumulatore Faure ha il difetto di lasciar troppo facilmente cadere la pasta degli elettrodi positivi, quantunque si studiò di prevenire detta caduta o con griglie di forme speciali o col munire la pasta di agglutinanti; ma si sa che durante la carica dell' accumulatore, negli interstizi fra le molecole componenti la pasta, interstizi riempiti di elettrolite, avvengono in questo delle dissociazioni chimiche; l'effetto di queste è la produzione di innumerevoli bollicine di gas, che esercitano una pressione sulle molecole circostanti, cercando di uscirne tra i vari interstizi, causando così mediante attrito lo staccarsi di finissime particelle di ossido, che si depositano in fondo del recipiente, si comprende quindi che nessun mezzo meccanico o forma di griglia e aggiunta di agglutinanti può essere capace d'impedire la caduta della pasta.

Riguardo al tipo Plantè sebbene fin da principio si sia riconosciuto in esso una maggiore vitalità che nel tipo Faure, la sua costosa produzione impedì allora la diffusione, mentre questa si estende ora sempre più, avendo l'esperienza insegnato una formazione assai economica.

La difficoltà di trasformare la superficie delle lastre in uno strato profondo di ossido fece riconoscere il fatto che lo stesso effetto si raggiunge con uno strato di ossido più sottile, se distribuito su maggiore superficie. In conseguenza si crearono delle lastre positive a grande superficie sviluppata, applicando una maggiore densità di corrente sulla stessa unità di superficie piana e permettendo in conseguenza di diminuire il numero delle lastre e con esso il peso ed il costo dell'elemento.

Ma avendo le fabbriche Tudor riconosciuto il progresso risultante dall'introduzione di una lastra a superficie sviluppata circa 6 a 20 volte di quella piana, si credette dagli altri costruttori di raggiungere la perfezione adottando lastre positive aventi uno sviluppo di superficie sino a 15 e 20 volte superiore di quella projettata. Simile progresso apparente per l'elettrodo positivo, doveva incontrare ostacolo nella limitata capacità della lastra negativa del solito tipo Faure, che non poteva corrispondere alla positiva di sì enorme sviluppo. Ne veniva inoltre aumentata la resistenza interna dell'elemento.

Di più, riconosciutosi l'impossibilità di fondere una lastra con alette sì sottili e sì alte da corrispondere ad uno sviluppo di 15 e più volte del proprio piano, si ricorse per ottenere l'intento ad utensili fatti a guisa di piccoli aratri, alzando le elette nello stesso modo che l'aratro solleva le zolle. Le spese di costruzione erano però molto rilevanti e quindi veniva a mancare il più importante dei vantaggi che si desiderava ottenere. Inoltre per sostenere le alette necessitava nella lastra un'anima notevolmente spessa, la quale, inutilizzata dal punto di vista del suo servizio, non dava nemmeno alcuna rigidità alla lastra, che mancando di nervature traversali facilmente si curvava.

Altri gravi difetti si riconobbero dappoi. Nel piallare ad uso aratro le lastre per crearvi le alette, si riusciva a fare un taglio netto solo con un coltello ben affilato, mentre appena la punta di questo dopo pochissimi tagli perdeva la sua acuminatezza, il taglio non si produceva più netto ma avveniva una lacerazione del metallo, e ciò specialmente alla base delle alette, riducendole a minor spessore proprio colà dove avrebbero dovuto essere più robuste. Siccome durante il funzionamento dell'accumulatore la formazione al Plantè progredisce e coll'andare del tempo ogni positiva si esaurisce per totale ossidazione, così avviene che le lastre piallate si consumano più presto alla base delle alette, e ne nasce che l'aletta perdendo il suo attacco alla lastra non solo resta inerte perchè non riceve più corrente per mancanza di contatto, ma si stacca totalmente dalla lastra stessa.

Fatto sta che la Società Majert di Berlino ha da tre mesi sospeso la fabbricazione di tale tipo di accumulatore ed ha venduto il suo stabilimento.

Si vede dunque che anche fra gli accumulatori tipo Plantè s'incontrano delle costruzioni che possono giustificare le diffidenze del pubblico e dell'elettrotecnico, quantunque le norme di fusione di buoni accumulatori Plantè dimostri che tale diffidenza è oramai ingiustificata.

Infatti nei dieci anni che agisce, la Fabbrica accumulatori Tudor ha installato in totale per oltre cinque milioni di lire. Le riparazioni e sostituzioni parziali di tali installazioni ammontano fino ad oggi a circa 300,000 lire ossia al 6 °|₀ circa delle spese d'impianto, il che dimostra chiaramente, che per quanto l'accumulatore sia un articolo di consumo, le sue spese di riparazione sono talvolta minori di quelle richieste da una macchina qualunque; quindi non vi ha nessuna ragione di tenere l'accumulatore da parte, ma conviene invece ricorrervi sempre e non solo nei casi in cui la sua presenza s'impone.

Devesi qui menzionare un altro tipo di accumulatore Plantè che di recente si fabbrica in Italia, e che si distingue per la sua composizione e montatura di nuovo genere. Invece di avere gli elettrodi verticalmente sospesi uno accanto all'altro, questi si dispongono orizzontalmente a guisa di piatti sovrapposti in forma di pila. Ne segue che ogni piatto della parte concava deve essere di polarità opposta a quella della parte convessa, il che, dato i movimenti molecolari subiti dalle lastre positive in servizio, è un enorme errore, senza parlare delle difficoltà che simili pile offrono alle riparazioni.

Tra i pochissimi accumulatori costituiti di altre materie diverse dal piombo e suoi derivati meritano menzione il tipo Jungner e quello Edison.

Lo svedese Jungner ha costrutto un elemento con elettrolito alcalino; le lastre negative sono di cadmio, le positive d'argento. Questi due metalli rendono l'accumulatore tanto costoso da non permettergli di entrare nella pratica sebbene non privo di pregi.

Il vero specialista non può neanche dividere l'entusiasmo col quale fu accolto il nuovo accumulatore Edison da una parte della stampa, entusiasmo certamente non diretto a giovare l'industria nazionale. Si dice avere l'accumulatore Edison a parità di capacità in amperora meno della metà peso dell'elemento a piombo, ma però si sa che fornisce soltanto la metà circa di f. e. m.; dunque a parità di wattore il suo peso non può essere di molto minore, sorvolando sul suo rendimento. Essendo poi costituito da materie prime molto più costose del piombo, a parità di peso il suo costo non può essere inferiore.

*
* *

Passando alle applicazioni dell'accumulatore bisogna convenire che il vero modo di approfittare di tutti i vantaggi dell'accumulatore non è conosciuto ancora generalmente. Difatti spessissimo per economizzare nelle spese d'acquisto si progetta una batteria destinata soltanto per l'illuminazione nella notte prolungata e di mattina, se convenga fermare il macchinario in quelle ore. Trattasi di un'economia mal cercata, poichè scegliendo la batteria alquanto più grande, la si può utilizzare in servizio parallelo con le dinamo, coprendo anche la punta del massimo bisogno, che si riscontra tra le ore 18 e le 20. Solo in questa maniera si raggiunge l'esercizio il più economico senza sensibile aumento di spesa d'impianto. Infatti il maggior costo della batteria è compensato dal minor costo dei motori e parti inerenti, sufficienti spesso della metà potenza, perchè la forza motrice richiesta è notevolmente minore, inoltre motori e dinamo, sotto eguale carico costante, lavorano continuamente col massimo effetto utile.

Altra e più recente applicazione è quella delle batterie regolatrici nelle officine tramviarie, col cui impiego si ottiene l'effetto benefico di eguagliare le variazioni di tensione in officina ed il carico del macchinario, e di ridurre il consumo di energia, perchè ad un dato lavoro può egualmente soddisfare metà a $^2/_3$ di forza motrice; e se è effimero il risparmio nelle spese d'impianto ottenuto sulle macchine motrici e rispettivi fabbricati, perchè investito in accumulatori, si ricavano però delle rilevanti economie nell'esercizio. È quindi errore economico escludere gli accumulatori dalle officine tramviarie, ancorchè attivate da forze idrauliche esuberanti, poichè impiegandone meno, ne resta disponibile ad altri scopi di lucro. Infatti l'officina tramviaria di Remscheid coll'installazione di una batteria liberò duecento cavalli di forza che si vendettero separatamente con buoni utili.

Su questa applicazione meritano speciale attenzione le batterie chiamate appunto « a repulsione » dall'ufficio cui son destinate, tanto più che i giudizi sulla loro utilità sono ancora disparati. Ma la loro convenienza è dimostrata dai grandiosi impianti di Amburgo e di Lipsia nel quale ultimo si ebbe a constatare un'economia del 30 al 40 % sul combustibile, dopo aver introdotto la batteria in officina.

Anche in Italia quasi tutte le officine tramviarie sono provviste di forti batterie a repulsione, per esempio: Palermo, Genova, Sampierdarena, Milano, Roma, Perugia, Lecce, Bergamo, Torino, ecc. quasi esclusivamente del tipo Plantè.

Una novità nell'applicazione di batterie a repulsione quale è stata descritta in un recente brevetto delle fabbriche Tudor, che semplifica la distribuzione di energia sulle lunghe linee a corrente continua. Si tratta dell'applicazione di semplici batterie a repulsione (senza macchinario) montate ad una certa distanza dall'officina centrale lungo la linea tramviaria oppure alla sua estremità. Queste sottostazioni che si riducono alla batteria di accumulatori costituiscono una potente riserva in caso d'interruzione della corrente principale, apportando un risparmio nelle condutture che devono essere calcolate solo per la corrente media non per la massima, diminuendo nello stesso tempo la caduta del potenziale e favorendo così l'esercizio di un'estesa rete tramviaria.

Un tale impianto modello è stato fatto sulla nuova linea Sanremo-Ventimiglia, recentemente costruita dalla Ditta Woodhouse & Baillie di Bordighera.

L'introduzione tardiva delle batterie a repulsione nelle officine tramviarie esistenti è legata alle stesse difficoltà che s'incontrano nell'introdurre accumulatori in officine d'illuminazione, perchè ordinariamente munite di dinamo compound, che presentano il pericolo della spolarizzazione e non permettono in modo economico la carica della batteria non potendo alzare la loro tensione. Malgrado ciò l'utilità delle batterie è tanto grande che in tali casi convenne più volte cambiare gli avvolgimenti oppure ricorrere a dei ripieghi come quello di un'apposita dinamo survoltrice e devoltrice munita di regolatore automatico, per esempio quello del Thury che fra gli altri ha il pregio di richiedere batterie costituite da un minimo numero di elementi e perciò meno costose.

Per evitare simili ripieghi è meglio prevedere fin dal primo impianto l'impiego delle batterie a repulsione scegliendo per ottenerne tutti i vantaggi inerenti delle dinamo in derivazione con caratteristica molto discendente.

Per riflesso naturale l'applicazione delle batterie a repulsione nelle officine tramviarie si è estesa senz'altro a qualunque specie d'impianto di distribuzione di forza mediante la corrente elettrica per attivare stabilimenti ed interi circondari industriali. Merita di essere citato l'esempio delle Acciaierie di Bolzaneto che ricorrendo alla distribuzione con batteria a repulsione ridusse il consumo di combustibile da 3 ad 1 Kgr. per cavallo-ora-effettivo. Una recentissima applicazione di batterie a repulsione nel servizio ferroviario, è stata eseguita sulla linea Milano-Gallarate-Varese-Porto Ceresio. È noto che questa linea venne recentemente trasformata a trazione elettrica con distribuzione a terza rotaia. L'energia sviluppata a Tornavento sotto forma di corrente trifasica a 12000 volt viene condotta alle 5 sottostazioni di Musocco-Parabiago-Gallarate-Gazzada-Bisuschio dove viene a mezzo di commutatrici trasformata in corrente continua a 650 volt, per servire all'alimentazione delle rotaie. Nel progetto di questa linea vennero dapprincipio esclusi gli accumulatori, e solo a lavori quasi ultimati si pensò di farne una prima applicazione a titolo di esperimento, istallando due batterie accanto alle commutatrici nelle sottostazioni di Gazzada e Bisuschio, che presentavano un diagramma di carico a forti intermittenze, con variazioni da 0 a 650 ampere ed una media di 115 ampere circa. Evidentemente la Centrale di Tornavento doveva tenere a disposizione di queste sottostazioni una energia di gran lunga superiore alla media richiesta. Fu scelta una distribuzione che permettesse, sia di disporre la batteria semplicemente in parallelo colla commutatrice, sia di mettere in serie colla batteria una macchina sulvoltrice e devoltrice comandata da un regolatore Thury. Dai diagrammi che si sono ottenuti si rileva che il lavoro della commutatrice è pressochè costante in 150 ampere, mentre il più pesante avviamento del treno non produce in essa che oscillazioni istantanee di 30 ampere, l'intiera rimanenza del consumo venendo coperta dalla batteria. Non esiste alcun servizio a continue intermittenze come il servizio ferroviario, ed è perciò che le batterie a repulsione sono indicatissime per tali esercizi, economizzando assai nella forza provvedendo nello stesso tempo a raggiungere regolarità ed in caso di guasto improvviso al macchinario, ad una preziosa riserva istantanea, che per un così importante servizio pubblico è di assoluta necessità.

È infine da notarsi che servendosi di accumulatori potranno adibirsi al servizio ferroviario delle forze idrauliche ritenute finora insufficienti, mentre non è il caso di occuparsi dell'applicazione di accumulatori di trazione per attivare le carrozze ferroviarie, poichè il solo fatto che tali esercizi da parecchi anni applicati all'estero, non giunsero ad una maggiore diffusione, fa credere che tale applicazione non abbia un avvenire, almeno finchè gli accumulatori si costruiscono di piombo.

QUINTA RIUNIONE ANNUALE DELL'ASSOCIAZIONE ELETTROTECNICA ITALIANA

La riunione che gli elettricisti hanno avuto quest'anno a Roma tra l'11 ed il 16 ottobre è riuscita veramente importante e geniale.

Il prof. Grassi, presidente dell'Associazione, la mattina del 12 ottobre aprì la seduta, la quale incominciò colla discussione del bilancio. La contabilità non è il forte degli elettricisti, perchè i bilanci dell'Associazione Elettroctenica hanno qualche cosa di simile alle correnti elettriche sfasate: molti volt, moltissimi ampere e watt niente; molti numeri, moltissimi avanzi e niente in cassa. Speriamo che il miracolo non si ripeta per l'avvenire.

Liberati dalla vivace discussione del bilancio, incominciarono le letture scientifiche.

Dette vivacemente la stura il prof. Arnò coi suoi contatori, wattometri e fasometri, seguì il prof. Ascoli esponendo chiaramente metodi per la costruzione dei magneti permanenti, venne poi il prof. Banti che riuscì a persuadere i colleghi che il Meucci doveva essere ritenuto come il vero inventore del telofono, e chiuse la giornata l'olimpico ing. Dossmann, il quale sostenne con forza che gli

accumulatori Tudor vanno adoperati in tutte, o quasi tutte le applicazioni, delle elettricità.

Di queste memorie come delle altre dette nei giorni successivi, un nostro redattore ha cercato di stenografare quanto più ha potuto, per modo che di alcune di esse diamo, in questo fascicolo, ampi riassunti.

La mattina seguente — 13 ottobre — l'ing. Fumero fece un'interpellanza relativa al ritardo nella pubblicazione delle opere di Galileo Ferraris, sollevando una questione che minacciava di non terminare più. Dopo una vivacissima discussione fu votato un ordine del giorno, che dice presso a poco così.

« L'Associazione Elettroctenica Italiana dà mandato alla Presidenza perchè coll'aiuto delle persone da essa scelte giudichi se è possibile pubblicare il secondo volume del Corso di Elettrotecnica del compianto professor Ferraris, e perchè, in questo caso, ne curi la pubblicazione. »

Si passa quindi alla lettura della relazione del concorso al premio Sacchi-Strazza. Ricordiamo che i signori Augusto Sacchi ed Osvaldo Strazza di Como, in occasione del Centenario della Pila, posero a disposizione del Sindaco di Como la somma di L. 3000, quale loro contributo per le onoranze di Volta, e l'on. Sindaco destinò tale somma ad un concorso di studi elettrici, affidando al Congresso nazionale degli elettricisti di fissarne il programma. Il Congresso deliberò allora di stabilire un premio di L. 1500 per il migliore lavoro di elettrologia, ed un premio identico per la elettrotecnica, senza limitazione alcuna di temi, affidando alla Società Italiana di Fisica il conferimento del primo ed alla A. E. I. quello del secondo.

La commissione della Associazione Elettrotecnica deliberò di assegnare il premio Sacchi-Strazza al dott. Corbino della Università di Palermo, nostro egregio collaboratore.

Siamo alla volta del famoso *Regolamento per la norme di sicurezza negli impianti elettrici*, il quale, invece di essere votato, ha corso il pericolo di essere morto e seppellito per sempre.

Dopo una larga discussione è stato approvato alla unanimità un ordine del giorno presentato dall'egregio ingegnere Esterle, consigliere delegato della Società Edison di Milano. Questo ordine del giorno dice così :

« L'Assemblea delibera di deferire ad un *referendum* tra i soci dell'A. E. I. la questione:

Se l'A. E. I. debba o no incaricarsi di compilare le norme di sicurezza per gli impianti elettrici.

Nel caso di risposta affermativa, le sezioni dell'A. E. I. eleggeranno dei delegati, in numero proporzionale a quello dei soci iscritti, i quali, insieme alla presidenza dell'A. E. I., costituiranno una commissione munita di *pieni poteri* per la compilazione definitiva delle norme. »

Dopo le vivaci concioni pel Regolamento si torna alla serena lettura delle memorie scientifiche. Parla per primo l'ingegnere Giorgi sulle *Unità razionali di elettromagnetismo*.

Il prof. Banti richiama l'attenzione dei colleghi sulla importanza della memoria dell'ing. Giorgi e propone che la Presidenza della A. E. I. nomini una commissione per discutere e giudicare della opportunità della proposta Giorgi, onde, alla occorrenza, venga dalla nostra Associazione comunicata alle altre Associazioni estere e messa in discussione in un prossimo Congresso internazionale di elettricità.

In altra parte del giornale abbiamo brevemente riassunto la lettura dell'ing. Giorgi.

L'ing. Angelo Silva intratenne simpaticamente l'uditorio discorrendo sul modo di eliminare l'induzione in una linea telefonica a circuito interamente metallico situata sulla stessa palificazione di una conduttora per trasmissione di energia elettrica.

Il prof. Ferdinando Lori chiuse la serie delle conferenze parlando con molto interesse delle *Industrie elettrotermiche*.

L' ing. Salvadori presenta ed illustra brillantemente il seguente ordine del giorno che è approvato dall'Assemblea :

« L'A. E. I. in considerazione dello stato di abbandono in cui si trovano gli studi della telegrafia e telefonia in Italia, fa voti perchè vengano istituiti corsi per tali insegnamenti, acciocchè possa anche da noi sorgere un corpo di ingeneri telegrafici e telefonici. »

Alla sera attraverso un trasformatore a ferro di cavallo situato nella simpatica sala del ristorante Valiani alla Stazione centrale, si passò dal circuito primario o di lavoro, come ben disse l'egregio Presidente, a quello di utilizzazione. Il banchetto offerto ai soci dalla sezione di Roma riuscì benissimo.

Il giorno 14 gli elettrotecnici, condotti dal commendatore Pouchain, gerente della Società Anglo-Romana, si recarono a Tivoli, ove ammirarono la vasta officina elettrica per il trasporto di energia a Roma, ed ove rimasero veramente entusiasti dei bellissimi lavori idraulici fatti dalla Anglo-Romana per una nuova derivazione d'acqua dall'Aniene di circa cinque mila cavalli.

Una squisita colazione fu offerta dalla Società Anglo-Romana. Al suo gerente comm. Pouchain fecero calde ovazioni il Presidente dell'Associazione e tutti gli elettrotecnici salutando in lui il valoroso industriale che, primo in Italia, seppe dare incremento alle grandi applicazioni dell'elettricità.

Il ricordo evocato dal comm. Pouchain, che al prof. Ferraris — nostro compianto Maestro —

furono date 24 ore di tempo a riflettere per consigliare o meno la Anglo-Romana a compiere il trasporto Tivoli-Roma produsse in tutti una viva emozione.

Interessò vivamente la visita alla Officina Garuti e Pompili per l'elettrolisi dell'acqua.

Gli elettrotecnici, invitati dal prof. Banti, visitarono i ruderi dell'Officina per l'illuminazione di Tivoli costruita nel 1886 col sistema di trasformatori Gaulard e Gibbs. La sala delle macchine di questa Officina è ora trasformata in magazzino; le macchine che agiscono ancora col vecchio sistema dei trasformatori in serie, per la sola illuminazione pubblica di Tivoli, sono state trasportate in altro locale. Prima che la vecchia sala fosse stata demolita fu presa una fotografia, dalla quale furono tirate tante copie che dal professor Banti, come ricordo, furono donate ai soci convenuti a Tivoli.

Il giorno 15 furono visitate le Officine elettriche della Società Anglo-Romana a Roma; quelle a Porta Pia e quelle dei Cerchi.

Fu visitato l'Ufficio telegrafico centrale con l'intervento di S. E. Squitti Sotto-segretario al Ministero delle Poste e dei Telegrafi.

In un colloquio *tête à tête* avvenuto tra il Presidente della A. E. I. ed il Sotto-segretario di Stato, pare che quest'ultimo abbia detto quanto appresso:

« Il Ministero — dice l'on. Squitti — vede con piacere che l'Associazione elettrotecnica dedichi parte dei suoi studi a questioni attinenti ai servizi telegrafici ed è lieto che i convenuti al Congresso abbiano voluto onorare di loro presenza il maggiore ufficio del regno.

« Il Governo condivide il parere che ai nostri servizi debba darsi continuo impulso in rapporto alle sempre crescenti esigenze ed in armonia coi moderni progressi delle applicazioni scientifiche.

« Senonchè su questa via dobbiamo andar piano per ragioni economiche.

« Tuttavia questo Ministero ha avuta la soddisfazione di vedere accolto dalla Camera, per la prima volta, il principio che una parte dei maggiori introiti debba andare a vantaggio dei servizi; giova quindi sperare che in avvenire si possano colmare certe lacune.

« È confortevole però di constatare che malgrado qualche deficienza nel macchinario e nelle linee, il nostro servizio, affidato all'operosità ed allo zelo dei nostri impiegati, proceda sempre bene ».

Infine la visita alla Centrale Urbana telefonica, colla quale si chiuse il lavoro della giornata riuscì molto piacevole.

Il giorno 16 con un tempo veramente ingrato fu fatta la visita a Terni delle sale delle macchine della Società Italiana del carburo di calcio. Non furono potuti visitare i forni elettrici perchè alcune parti di essi sono ancora soggette al segreto di brevetto.

Dopo una gita al Canale della Cervera, ideato dall'ing. Cassian Bon, gli elettrotecnici si recarono a Terni ove dalla Società della Valnerina fu loro offerto un lauto banchetto, nel quale, insieme alle bottiglie, fu dato la stura ad un notevole numero di brindisi.

I soci si lasciarono dandosi l'appunto per l'anno venturo a Napoli. Evviva Napoli!

RIVISTA SCIENTIFICA ED INDUSTRIALE

Saldatura elettrica dei guasti nelle caldaie. — Da un rapporto testè comunicato all'*Elektrotechnische Zeitschrift* dall'Ing. Hoerden, relativo alla saldatura mediante l'elettricità, prendiamo i seguenti ragguagli che ci sembrano interessanti.

In una fabbrica di soda si erano verificate delle profonde corrosioni nelle grandi caldaie ivi adoperate. La forma imbutiforme delle perforazioni allargantisi verso l'interno della parete e il loro aspetto ha mostrato che si dovevano a fenomeni elettrolitici.

I tentativi fatti per ripararle con pezzi di ferro ribadito non avevano approdato a nulla, poichè il processo elettrolitico non era arrestato e questi col tempo venivano a cadere. Si pensò di ricorrere alla saldatura elettrica. Perciò, ripulite per bene le pareti offese, si turarono i fori con pezzi di ferro e si spalmarono con una poltiglia di borace.

La dinamo, che ha servito come sorgente di energia, poteva dare una corrente di 400 ampère sotto 125 volt, il polo positivo di essa faceva massa con la caldaia, mentre il polo negativo era collegato ad una specie di grossa tenaglia di rame con punte di carbone e manichi di legno. Con questa tenaglia veniva portato un pezzo di ghisa contro la parte danneggiata e così si faceva passare la corrente formandosi pure sul punto un arco voltaico. Molte dovettero essere le prove, perchè non ostante un reostato inserito nel circuito la corrente subiva facilmente delle straordinarie variazioni di intensità.

La tensione più conveniente si è trovato essere

quella di 60 volt. La ghisa allora fondeva portandosi all'incandescenza e spandendosi sopra la parete della caldaia che si voleva riparare. L'arco, in causa dei vapori di borace raggiungeva la notevole lunghezza di 8 a 9 cm., allargandosi in forma di ventaglio, ma in tal modo la temperatura per saldare era raggiunta. A questo punto dell'operazione si davano dei leggieri colpi di martello sul ferro rammollito, che facevano sfuggire delle piccole bolle con esplosione, e la saldatura era compiuta. I risultati sono stati veramente soddisfacenti, poichè era appena apprezzabile la differenza fra il ferro nuovo e quello vecchio, e nei punti riparati le caldaie non hanno mostrato di essere in seguito corrose più che altrove.

La durata dell'operazione fu di circa 35 minuti, ma il lavoro non potè essere continuamente proseguito per l'abbagliante splendore della luce dell'arco di un bianco violaceo. Anzi, siccome gli operai da principio non si riparavano che con occhiali di un rosso cupo, essi furono offesi nella pelle del viso tanto gravemente da riportarne piaghe dolorosissime. E per giunta furono presi da un tremito per tutto il corpo che durava qualche ora dopo ciascun tentativo. Non si riuscì infine ad evitare questi gravi inconvenienti, che proteggendo ciascun operaio con una specie di casco avente la visiera provvista di vetri affumicati, e fornendoli di guanti opachi, e tali provvedimenti sono tanto più necessari che i detti inconvenienti si manifestarono anche sopra persone che avevano assistito all'operazione alla distanza di qualche metro.

Resistenza e capacità elettrica del corpo umano. — Più volte è stata posta la domanda se il corpo umano rispetto all'elettricità presenta i caratteri di un conduttore qualunque, oppure se ha particolarità speciali. Le misure di resistenza del corpo umano sono state ripetute da molti elettrotecnici, ed in modo diverso. Si è riconosciuto che la resistenza di passaggio dall'elettrodo alle mani non varia notevolmente, mentre le condizioni delle calzature e del suolo possono far variare tale resistenza da 150.000 ohm a circa 1000 ohm.

Secondo che una persona si trovi nella prima piuttosto che nella seconda condizione d'isolamento elettrico, potrà o meno toccare un conduttore percorso da una corrente elettrica ad elevata tensione. Ma con i dati sopra riferiti non si spiegano certi fatti che avvengono di recente, di toccare cioè i conduttori a 2000 wolt di tensione senza essere fulminati.

È meritevole di nota il seguente fatto. Nella Hartford Ct lo scorso maggio accadde che un ragazzo di nove anni, Arturo Budds, non si sa in qual modo, appoggiò le mani su di un conduttore elettrico che portava l'energia per l'illuminazione della città; il potenziale della corrente alternata era di 10,000 volt con 60 periodi. Il ragazzo fu percosso da una terribile scarica elettrica che ne avrebbe prodotto la morte se non fosse stato prontamente soccorso. Dopo essergli stata apprestata la respirazione artificiale per qualche tempo, tornò in sè.

Il fanciullo subì una scarica, ad una tensione cinque volte più forte di quella che si usa in alcuni Stati per l'esecuzione elettrica dei delinquenti.

Questi sono tuttavia casi assolutamente straordinari; dimostrano solo una speciale forza di resistenza posseduta dalle persone colpite dalla scarica, o, meglio, che le persone colpite si siano trovate eventualmente in condizioni speciali di isolamento.

Riguardo alla capacità elettricità del corpo umano, se ne sono occupati in particolar modo, e in epoche relativamente lontane, i signori Bordier nel 1895 e Dubois nel 1898; essi hanno trovato rispettivamente che il corpo umano possiede una capacità elettrica di 0,0025 e 0,1650 microfarad.

I valori trovati dai due sperimentatori erano troppo discordi, e dovevano naturalmente offrire dei dubbi sulla loro esattezza. Malgrado questa diffidenza ad accettare l'uno o l'altro dei valori trovati, pure non si fecero studi continuati su questo soggetto, che tuttavia presenta un certo interesse.

Sentiamo ora di una nota del sig. de Metz presentata all'Accademia delle Scienze, nella quale si espongono le ricerche fatte da questo fisico intorno alla capacità elettrica del corpo umano; la cifra trovata dal De Metz è molto inferiore a quella trovata dai signori Bordier e Dubois; e raggiunge i 0,00011 microfarad. Erano necessari mezzi sperimentali assai delicati per misurare questa capacità con sicurezza: l'A. adottò il metodo *balistico*.

Le misure molto coscienziose e razionali furono eseguite sopra una ventina di persone collocate in diverse posizioni e in diversi stati di isolamento.

L'esperienza ha dimostrato che non è ammissibile di paragonare la capacità del corpo umano a quella di un conduttore di forma elissoidale, e di fissargli un valore teorico preventivo.

È stato provato che l'uomo nudo, o vestito completamente di metallo, possiede quasi la stessa capacità, che è però sensibilmente superiore a quel valore che si calcola a mezzo di note formole.

Il corpo umano non ha dunque nessun potere condensante come supponeva il Bordier; tuttavia si può concludere che esso si carica come un conduttore metallico qualunque; che la sua capacità elettrica resta costante quando si cambi la tensione da 100 a 1000 volt, nei limiti dell'esperienza; che questa capacità è precisamente eguale a quella di un conduttore metallico di egual forma e dimensione, e pare sia direttamente proporzionale all'altezza e volume della persona; finalmente si ritiene che il valore di questa capacità

cambia con le circostanze e con la posizione del corpo.

Infatti raggiunge un valore normale quando la persona è bene isolata nel mezzo di una grande stanza, lungi da superfici metalliche.

Però la capacità normale, per una data posa, è sempre la stessa per ogni individuo ed è quasi una sua caratteristica. Il valore medio che gli si può assegnare è di 0,00011 microfarad.

RIVISTA FINANZIARIA

Società italiana per le forze idrauliche del Veneto. — Questa Società con un capitale di L. 6,000,000, di cui versate L. 2,000,000, ha tenuto il 30 scorso mese, in Venezia, l'assemblea generale ordinaria degli azionisti.

Com'è noto, col capitale sottoscritto, la Società si è proposta la sola costruzione di quel complesso di opere che costituiscono il primo impianto della concessione sul Cellina: 11,000 cavalli idraulici che tradotti a Venezia si sarebbero ridotti a circa 6,000 cavalli effettivi elettrici.

Gli studi della Direzione condussero in seguito ad aumentare considerevolmente la potenzialità dell'impianto sino a 8,000 cavalli a Venezia.

Oltre a questo primo impianto la concessione della Società comprende anche un secondo salto eguale al primo, capace di poter dare a Venezia, od in altri centri di consumo parimenti lontani, altri 8,000 cavalli elettrici effettivi.

Infine venne studiata e presentata la domanda di concessione per un terzo salto, sulla continuazione del canale deviatore, capace di sviluppare la forza di circa altri 17,000 cavalli effettivi sull'asse delle turbine.

Così la Società può disporre di tre impianti, la cui potenzialità complessiva è così rilevante da poter sopperire largamente a tutti i bisogni della regione non solo presenti, ma anche quelli che in seguito, sia per eventuali impianti di industrie elettro-chimiche o per la trazione di ferrovie o guidovie, potrebbero sorgere.

Il bilancio al 30 giugno scorso presentato ed approvato dall'assemblea, presenta più che altro lo stato patrimoniale dell'azienda che si salda all'attivo ed al passivo in lire 6,187,474,22.

Società ceramica Richard. — A Milano ha avuto luogo l'assemblea di questa Società, presenti 51 azionisti rappresentanti di 6187 azioni. Stante il buon andamento degli affari, la produzione è stata estesa, e perciò nell'anno finanziario testè chiusosi vi furono nuovi investimenti per L. 406,000. Aumentano pure le spese in conseguenza dell'aumento della cifra d'affari e di tutti i cespiti del bilancio.

Gli utili netti, secondo la relazione dei Sindaci, compreso il saldo dell'esercizio precedente, raggiungono la cifra di L. 519,146,53, che si propone vengano così distribuite: 5 % alla riserva, L. 25,797,76; agli azionisti, L. 17 per 28,000 azioni, L. 476,000; al Consiglio L. 7,000, al Consiglio per previdenza L. 7,000, saldo a nuovo L. 3348,77, totale L. 519,146,53.

Si procede poi alla nomina di 3 consiglieri, di 3 sindaci effettivi e due supplenti; e si deliberò infine che il dividendo di L. 17 per azione fosse distribuito presso le Banche che ricevettero i titoli in deposito.

Società per la costruzione di macchine-utensili Michele Ansaldi e C. — A Torino ha avuto luogo i giorni scorsi l'Assemblea generale ordinaria di questa Società, presenti 19 azionisti rappresentanti di 4646 azioni. Fu approvato il secondo bilancio sociale chiusosi al 30 giugno 1901. L'utile netto fu di L. 81,822.82 ripartito come segue: il 5 % della somma, cioè L. 4,091.22 al fondo di riserva; L. 75,000 agli azionisti in ragione di L. 10 per azione. Le rimanenti L. 2733.60 vennero portate nel prossimo bilancio per l'ammortamento delle spese di prima costituzione, ridotte così a sole L. 21,927.10. I dividendi saranno pagati a partire dal 31 dicembre p. v.

PRIVATIVE INDUSTRIALI IN ELETTROTECNICA E MATERIE AFFINI

rilasciate in Italia dal 31 gennaio al 4 marzo 1901.

Vrigt — Brighton (Inghilterra) — 12 ottobre 1900 — Perfectionnements apportés aux compteurs électrolytiques d'électricité — per anni 6 — 133.35 — 31 gennaio.

Kjeldsen — Copenhagen — 18 ottobre 1900 — Procédé pour produire les rayons chimiques — per anni 4 — 133.35 — 31 gennaio.

Lamonaca — S. Severo (Foggia) — 17 ottobre 1900 — Sistema pantelegrafico — per anni 2 — 133.36 — 31 gennaio.

Angellini & Jengo — Roma — 20 ottobre 1900 — Relais o soccorritore telefonico e telegrafico — per anni 1 — 133.44 — 1° febbraio.

Lapertot, Willard & Pignaud — Lyon (Francia) — 1° ottobre 1900 — Emploi des courants électriques survoltés et interrompus à l'éclairage des lampes électriques, au moyen des appareils dénommés: Translateurs réhausseurs » — per anni 6 — 133.51 — 5 febbraio.

Compagnie d'Electricité Thomson-Houston de la Mediter-

ranée — Bruxelles — 14 ottobre 1900 — Perfectionnements aux systémes des contrôle des moteurs électriques — per anni 6 — 133.56 — 5 febbraio.

Schlatter prof. — Budapest — 22 ottobre 1900 — Interrupter automatique pour transformateurs — per anni 15 — 133 69 — 16 febbraio.

Clarke — Rye (S. U. d'America) — 22 ottobre 1900 — Indicatore di rapporti di frase e di frequenza per impianti a correnti alternate — per anni 6 — 133.73 — 16 febbraio.

Kingland — Londra — Perfectionnements dans les boites destinées à contenir les commutateurs pour la traction électrique — per anni 6 — 133 110 — 22 febbr.

Società Helios Elektricitats Aktiengesellschaft — Köln Erenfeld (Germania) — 29 ottobre 1900 — Dispositif commutateur pour machines et lampes électriques — per anni 6 — 133.146 — 25 febbraio.

Malignani — Udine — 26 ottobre 1900 — Apparato destinato a produrre (nella corrente elettrica) delle interruzioni di una durata e frequenza determinata allorchè la corrente oltrepassa un certo limite — per anni 1 — 133.164 — 25 febbraio.

Alexander-Katz Dott. — Berlino — 30 ottobre 1900 — Accumulateur à électrodes composé d'une carcasse non conductrice et à conducteurs de plomb changeables — per anni 7 — 133.166 — 25 febbraio.

Edison — Llewellyn Perk (S. U. d'America) — 26 ottobre 1900 — Système perfectionné de compteur d'électricité — per anni 6 — 132 202 — 28 febbraio.

De Chimkévitch — Parigi — 5 novembre 1900 — Transmission électrique à secret — per anni 6 — 133.221 — 4 marzo.

CRONACA E VARIETÀ.

Il telegrafo senza fili tra la Sardegna ed il Continente. — Nel programma della riunione della Associazione elettrotecnica italiana tenutasi recentemente in Roma, era annunciato in nota che la R. Marina stava preparando esperimenti di telegrafia senza fili a notevoli distanze, ai quali avrebbero potuto assistere i soci della Associazione elettrotecnica italiana convenuti in Roma qualora i preparativi stessi fossero giunti in tempo.

La cattiva stagione del mese scorso fece ritardare un poco gli esperimenti della R. Marina, per cui la gita promessa non fu compiuta. Il ritardo però non è stato lungo, giacchè in questi giorni il telegrafo senza fili ha funzionato egregiamente tra le due stazioni a 200 chilometri di distanza, posta l'una sulla vetta del Monte Argentario, situata l'altra alla Maddalena (Sardegna).

Noi che ricordiamo le esperienze eseguite quattro anni fa dal Marconi, sotto il patrocinio della R. Marina, raggiungendo coi suoi primitivi apparecchi una massima distanza di appena 18 chilometri; noi che abbiamo incoraggiato sempre questi studi; noi che abbiamo avuto larga fiducia del personale della R. Marina, ci rallegriamo oggi del successo da essa ottenuto.

Questo successo è dovuto ai nostri ufficiali di marina ed al personale specialista della R. Marina, che, per quattro anni consecutivi hanno, con costanza e con intelligenza veramente ammirevoli, studiata la questione della telegrafia senza fili, costruendo negli arsenali apparecchi perfezionati, ed eseguendo numerosi esperimenti fra stazioni provvisorie stabilite nell'alto Tirreno, senza aiuto di concorso estraneo, e con i limitati mezzi pecuniari consentiti dal modesto bilancio; quando all'estero, governi, società, scienziati e tecnici civili e militari profondevano denaro in larga copia per il raggiungimento di un analogo scopo.

Fra breve un collegamento stabile e definitivo sarà realizzato fra la capitale del regno e la Sardegna; così la emancipazione del cavo sottomarino diverrà un fatto compiuto.

Va data lode di questo risultato non solo al personale che attese alle ricerche, ma anche a chi seppe guidare ed incoraggiare: agli ammiragli Serra e Grillo che presiedono a questi importanti servizi, al comandante comm. Adolfo Ponchain, alla cui intelligenza e tenacia si deve in parte lo sviluppo preso dalla telegrafia senza fili.

L'*Elettricista* tornerà su questo importante argomento.

Il Congresso di Fisica a Bologna. — La Società Italiana di Fisica si è riunita a congresso in Bologna nella sala dell'Archiginnasio. L'inaugurazione di questa riunione fu fatta alla presenza del Sindaco di Bologna e di un gran numero di professori. La presidenza fu data al professor Righi di Bologna che aprì la seduta con un discorso molto applaudito. I lavori furono iniziati nella sala anatomica Galvani; segretario fu il prof. Amaduzzi.

Il prof. Ascoli fece una comunicazione *Sulla stabilità magnetica temporanea permanente* ed il professor Chistoni *Sul magnetometro unifilare* di costruzione italiana.

Fra le conferenze va notata quella del professor Oddone sull'*aria liquida*; i congressisti poterono osservare l'alcool solidificato ed alcuni fiori congelati.

Il prof. Righi eseguì splendide esperienze per la produzione di lunghissime scintille e di onde elettriche.

L'on. prof. Battelli, a complemento di una interessante comunicazione sulle scariche oscillanti, fece la proiezione di interessanti fotografie; fu ammirata la proiezione nitida di scariche oscillanti di 10 milioni al minuto.

Anche le altre comunicazioni ed esperienze eseguite dalle più note personalità della scienza fisica italiana riuscirono di grande interesse.

La mattina del 26 ottobre fu dedicata ad una visita all'officina elettrica di Battiferro.

Il grandioso impianto lasciò la migliore impressione nei congressisti. Essi visitarono le opere idrauliche di derivazione d'acqua dal Reno per la messa in azione di una turbina di 680 cavalli ed ammirarono la sala degli alternatori che sono tre, dei quali due sono messi in azione da motori Tosi della potenza di 600 cavalli ed uno è azionato dalla turbina suddetta. Nella sala delle caldaie fu gentilmente offerto uno splendido rinfresco.

Dopo altre visite per la città i congressisti si riunirono di nuovo, ed il prof. Battelli riferì le conclusioni della Commissione incaricata di decidere sull'assegnazione del premio Strazza istituito a Como per il centenario della Pila. I due concorrenti, Garbasso e Majorana ebbero molti complimenti per i loro lavori; il premio fu assegnato al Majorana.

Dopo altre discussioni di ordine puramente didattico, si chiuse la quinta riunione con un plauso al prof. Righi che diresse i lavori del congresso.

Per la sesta riunione fu scelta a sede Brescia, in occasione delle feste per il centenario di quell'Ateneo.

Una gita di prova della Ferrovia elettrica da Milano a Varese. — Il ministro dei lavori pubblici, onorevole Giusso, accompagnato dal suo capo di gabinetto, comm. Franza, si è recato ad una gita di prova sulla linea a trazione elettrica col sistema della terza rotaia da Milano a Varese.

Ricevuto alla stazione di Milano dalle autorità e dalla Commissione governativa di collaudo, ripartì tosto alla volta di Varese ove visitò l'esposizione. Dopo una colazione di 50 coperti, l'onorevole ministro Giusso e tutti gli intervenuti ripartirono per Gallarate, donde, in vettura, si recarono a Tornavento a visitare l'officina centrale elettrica, da cui, in attesa che sia attuato l'impianto idro-elettrico, si genera la energia occorrente al servizio della Milano-Varese e quella che occorrerà pel successivo tronco già in costruzione Varese-Porto Ceresio.

Ritornato a Gallarate e ripreso il treno a trazione elettrica, l'on. ministro Giusso tornò a Milano, ove prese commiato dai funzionari della società.

Con regio decreto di questi giorni è stato autorizzato l'esercizio di questa ferrovia elettrica Milano-Varese.

Il nostro giornale si occupò estesamente dei particolari di questo impianto nel fascicolo 11 del 1900 quando esso era in costruzione ma non è in grado di poter esporre il suo giudizio sopra l'esecuzione dell'impianto, giacchè la Direzione della Mediterranea pare che si accontenti, almeno fino ad ora, di avere l'approvazione dei giornali politici!

Impianto idro-elettrico di Vizzola Ticino. — Tanto dal lato idraulico come da quello elettrico può ritenersi che questo sia uno dei lavori più potenti e meglio riusciti fatti in Europa in questi ultimi tempi, e può dirsi anche l'applicazione più grandiosa che sia stata fatta nelle industrie elettriche in Italia. Infatti si comprende come la regione lombarda avesse bisogno di una così grande distribuzione di energia elettrica, stante le sue numerose industrie ed i suoi importanti centri manifatturieri.

Le acque abbondanti del Ticino, nel tratto fra lo sbocco del lago Maggiore e la sua affluenza nel Po, erano già adoperate da lungo tempo per l'irrigazione di quelle fertili regioni, ma quelle acque rimasero fino a questi ultimi tempi trascurate come sorgente di forza motrice.

Fin dal 1889 si era pensato di utilizzare le grandi opere di presa del Canale d'irrigazione Villoresi per deviare una forza motrice di 40,000 cavalli, ma poi il progetto dovette limitarsi ad una forza di soli 20,000 cavalli.

Nel 96 la Società Italiana per condotte d'acqua otteneva la concessione per questo suo progetto di derivazione dal Ticino, con un salto di 24 a 28 metri; nel successivo anno 1897 l'opera veniva dichiarata di pubblica utilità e nell'inverno del 98 la Società Lombarda iniziò i lavori idraulici. La colossale opera fu condotta a termine dopo un lavoro attivo di poco più di un anno.

L'opera degli impianti meccanici ed elettrici è anch'essa all'altezza dell'impianto idraulico. L'edificio delle macchine, presso Vizzola, imponente per grandezza e semplicità, racchiude un macchinario generatore di una forza di 23,000 cavalli circa. Si hanno 10 gruppi eguali formati da una turbina ad asse orizzontale direttamente collegata ad una dinamo. Ciascun gruppo è capace di sviluppare 2200 cavalli circa; si ha pure un servizio di macchine per la eccitazione separata.

Le grandi turbine motrici sono state costruite dalla casa Riva Monneret e C. di Milano, che deve essere veramente orgogliosa di aver così degnamente rappresentato la industria nazionale.

La Casa Schuckert di Norimberga ha fornito poi il macchinario elettrico completo, dalle grandi dinamo fino ai più piccoli accessori.

Dall'edificio delle macchine si dipartono 24 treccie di rame per le quali la corrente trifase, alla tensione di 11,000 volt, viene distribuita su di una rete di condutture elettriche di uno sviluppo di circa 150 km.

Tutta quella zona lombarda viene così ad avere luce e forza; la distribuzione di energia ha già raggiunto 15,000 cavalli e non si fermerà certo a questa cifra.

Il risultato favorevole con cui è stata coronata quest'opera, dà buone speranze per l'avvenire economico della Lombardia che viene così a rispar-

miare annualmente circa due milioni e mezzo di lire sulla provvista di carbone che doveva farsi venire dall'estero.

L'industria della torba in Italia. — A quanto pare alcune Banche e capitalisti esteri starebbero studiando il modo di sviluppare in Italia l'industria della torba.

Ed infatti si comprende facilmente quanto sia utile ed importante per le industrie di trovare un combustibile atto a sostituire con vantaggio il carbone, di cui la mancanza e l'elevato prezzo si cominciano a far sentire. Ora in Italia le condizioni del combustibile esistente non sono affatto liete e si dovrebbe quindi pensare senza ritardo a mettere a profitto nel modo più proficuo le risorse naturali che non mancano.

Sembra infatti assicurato che nell'Italia settentrionale vi siano degli estesi giacimenti di torba che potrebbero venire sfruttati con molto vantaggio, stante la buona qualità del materiale e le condizioni favorevoli che si presentano nella mano d'opera, strade pronte per la condotta del materiale greggio e lavorato.

Non è quindi da stupirsi che una impresa così promettente di lucro sia stata finalmente presa in considerazione, anzi quel che fa piuttosto meraviglia è che la cosa non sia stata fatta ancora e che non se ne sieno occupati prima i capitalisti privati e i proprietari dei terreni torbiferi.

Tramvie elettriche di Roma. — Sono cominciati i lavori per un doppio binario destinato alle tramvie elettriche romane; esso giungerà fino oltre Porta Pia. Si sta anche costruendo un'altra linea che, girando per Piazza San Bernardo, potrà servire di supplemento a quella di Via Cernaia; questo allo scopo di rendere più sollecita la circolazione sulla linea Piazza Venezia-Porta Pia.

Tramvia elettrica Castellammare-Sorrento. — È stato autorizzato l'esercizio a trazione elettrica della tramvia a scartamento di 1 metro da Castellammare di Stabia a Sorrento.

Tramvie elettriche a Terni. — La Società anonima delle tramvie elettriche di Terni ha avuto l'autorizzazione di esercitare a trazione elettrica i due tronchi di tramvia da Piazza Vittorio Emanuele alla stazione ferroviaria della rete Adriatica e dalla barriera Valnerina a Collestatte.

Tramvia elettrica Torino-Moncalieri-Poirino. — Era quasi naturale il desiderio di avere una tramvia elettrica che da Torino arrivasse a Moncalieri. Infatti si è costituito un comitato fra possidenti villeggianti e residenti sugli ameni colli che esistono nei dintorni di Torino; l'opera di questo comitato è inteso a promuovere la trasformazione della tramvia a vapore già, esistente, in tramvia elettrica. Auguriamo che ciò possa farsi presto.

Tramvie elettriche a Ferrara. — La linea principale andrà da Pontelagoscuro a Ferrara con molte diramazioni e stazioni ad ogni stabilimento industriale e alla piarda del Po per servizio merci.

Le diramazioni andranno una a Porta Po e l'altra allo scalo della Bonifica di Burana.

Questa linea tramviaria è di capitale importanza in questa regione considerando che a Pontelagoscuro vi sono 10 stabilimenti industriali ove lavorano circa 8000 operai.

Si ricaverà quindi grande vantaggio da questo tram elettrico; vi saranno giornalmente quattordici corse di passeggieri andata e ritorno; per le merci si faranno tante corse quante ne abbisognano. L'energia di cui può disporsi è di 1100 cavalli.

Insieme a queste linee esterne si istituiranno anche i tram per servizio interno della città di Ferrara.

Progetto di ferrovia elettrica Torino-Torre Pellice. — L'Amministrazione della ferrovia Torino-Torre Pellice sta in trattative con l'ing. Guastalla per l'acquisto di una considerevole energia elettrica prodotta con le cascate del Pellice e dell'Angrogna.

Questa energia sarebbe destinata alla trasformazione in trazione elettrica dei treni ferroviari sulla linea Torino-Torre Pellice.

Nuova ferrovia elettrica. — Si è costituita la società per l'allacciamento e l'esercizio della ferrovia elettrica fra Anticoli Campagna-Anagni e Alatri nella provincia di Roma.

Nuova officina elettrica. — Sentiamo che presto sarà fatta l'inaugurazione di una nuova officina elettrica che servirà alla distribuzione di luce e di forza a Loano.

L'officina si trova nella località detta Tovo S. Giacomo; la forza idraulica locale viene utilizzata mediante una turbina che mette poi in azione la dinamo.

L'acqua viene immessa nella turbina dopo aver percorso circa 600 metri di canale coperto, costruito in cemento armato; il salto è di circa 27 metri.

In caso di guasto alla turbina, si ha in officina un motore a gas povero che può mettere in moto la dinamo; in questo modo viene evitata qualsiasi interruzione nel funzionamento, sì che non manchi nè luce nè forza a Loano.

Prof. **A. BANTI**, *Direttore responsabile.*

L'Elettricista, Serie I, Vol. X, N. 11, 1901. Roma, 1901 — Tip. Elzeviriana

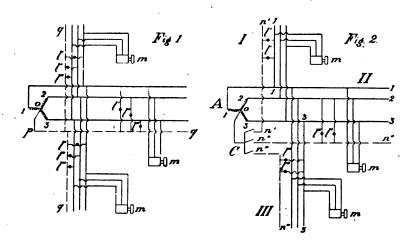
ANNO IX. ROMA 1° DICEMBRE VOL. IX. NUM. 12.

L'ELETTRICISTA

RIVISTA MENSILE DI ELETTROTECNICA

DISTRIBUZIONE DI FORZA E DI LUCE A CORRENTI TRIFASI

In seguito al continuo moltiplicarsi dei trasporti di forza a grandi distanze, nei quali le correnti trifasi ad alta tensione sono riconosciute le più convenienti, ed in seguito ai grandi miglioramenti apportati nella costruzione dei motori trifasi asincroni, che in poco tempo hanno raggiunto la massima semplicità, ora vanno prendendo sempre maggiore sviluppo le *distribuzioni a correnti trifasi*.

Nelle grandi città, nelle quali viene distribuita corrente trifase anche per l'illuminazione pubblica, s'impiantano sempre non meno di due reti distinte, una per la forza, l'altra per la luce, in modo da poter effettuare l'accensione e lo spegnimento delle lampade colla manovra di un interruttore indipendente dalle linee dei motori ed anche per assicurare una maggior regolarità nella luce.

Nei piccoli comuni, dove si deve distribuire luce e forza motrice, riuscirebbero troppo costose due reti distinte, e si cerca di trar partito degli stessi fili per l'attacco dei motori e delle lampade; ma coi soliti sistemi di distribuzione a concatenamento chiuso od aperto, con quelli di Ulbricht, di Steinmetz, ecc. si ha l'inconveniente di dover munire le singole lampade di interruttore, per poterle spegnere di giorno durante il funzionamento dei motori.

Lo stesso inconveniente si ha pure nel sistema di distribuzione a corrente trifase, molto in uso, indicato nella figura 1, dove *o1*, *o2* e *o3* rappresentano i tre rami di un concatenamento aperto, *o p q* rappresenta il filo neutro o di compensazione, *l'*, *l''*, *l'''* indicano le lampade dei tre gruppi, *m* i motori.

Un interruttore sul filo neutro di quest'ultimo sistema in *p* non eliminerebbe l'inconveniente, poichè le lampade restando collegate fra loro e colle estremità 1, 2 e 3 della stella rimarrebbero accese durante il funzionamento dei motori.

Tale inconveniente è stato eliminato in talune distribuzioni, facendo partire altri tre fili per la luce dalle estremità della stella e facendoli correre secondo tre diverse direzioni in modo da avere, nella maggior parte dell'abitato, 5 fili compreso il neutro.

Si possono ottenere gli stessi vantaggi che presenta, per indipendenza fra forza e luce, una rete a 7 fili, con un sistema a soli 4 fili, colla semplice aggiunta di un interruttore tripolare, modificando alcuni attacchi.

Questo sistema da me proposto alla Società Elettrica di Grugliasco Torinese è stato da questa adottato pel suo impianto testè inaugurato per distribuzione simultanea di luce e di forza, quando già tutto era disposto per lo stendimento di altri tre fili che avrebbero richiesto una forte maggiore spesa per acquisto di rame. Esso è rappresentato dalla figura 2.

L'abitato è stato diviso in 3 zone, I, II, III, comprendenti presso a poco un eguale numero di lampade; *A* rappresenta le spirali secondarie di un trasformatore nel rapporto 2000 : 225, presso il centro dell'abitato ; *C* un interruttore tripolare del quale tre contatti, uniti insieme, sono collegati col centro della stella e gli altri tre rispettivamente con tre fili di compensazione $n'n'$, $n''n''$, $n'''n'''$ isolati fra di loro e corrispondenti alle tre zone. Le lampade trovansi inserite in derivazione, quelle l' della zona I fra i fili 1 1, $n'n'$, quelle l'' della zona II fra i fili 2 2, $n''n''$ e quelle l''' della zona III fra i fili 3 3, $n'''n'''$. I motori funzionano a 225 ÷ 220 volt e le lampade a 125 ÷ 120 volt.

Con questo sistema, che è specialmente vantaggioso nei piccoli comuni ed anche in alcuni stabilimenti industriali si ha la *completa* indipendenza dei motori dalle lampade *senza bisogno di interruttori* presso queste ultime, col minimo numero di conduttori ed in conseguenza trattandosi di correnti trifasi, colla minima spesa per il rame nella distribuzione.

C. Barberis.

LA FORMAZIONE DELLA GRANDINE
DOVUTA A MOVIMENTI ROTATORI

È oggetto di questo studio il dimostrare che nel periodo di formazione della grandine intervengono movimenti rotatori di ciascun chicco attorno ad uno o più assi passanti pel proprio nucleo centrale. Questi movimenti rotatori sono da attribuirsi all'azione del mezzo entro cui il campo elettrico si è stabilito e possono ricavare la loro interpretazione dall'analogia che dimostrerò esistere fra i fenomeni che gli scienziati tedeschi denominarono « le rotazioni di Quincke » (1) e quelli che presiedono alla formazione della grandine.

Nel 1896 il Quincke pubblicò il risultato di numerose esperienze dalle quali appariva che, sospendendo in un campo elettrico costante, generato dentro a liquidi discretamente isolanti, corpi solidi sotto forma di sfere, cilindri, dischi, bastoncini, di materia avente buone proprietà dielettriche, essi prendevano a rotare.

Così egli osservò rotazioni di cristalli di quarzo, arragonite, tormalina, ecc., nel solfuro di carbonio, nell'etere, nella trementina, nel benzolo.

(1) G. Quincke, *Wied. Ann.* 1896.

Le differenze di potenziale adoperate erano di parecchie migliaia di volt e le velocità di rotazione osservate aumentavano se si aumentava l'intensità del campo, assumendo moto quasi uniforme se costante rimaneva il campo. Il Quincke osservò pure che la rotazione poteva avvenire tanto attorno ad un asse normale al piano delle linee di forza quanto attorno ad un asse parallelo alle stesse.

Occorre notare che nelle esperienze accennate questi solidi dielettrici sono sospesi mediante fili, ciò che permetteva di osservare solo un certo numero di rotazioni in un senso, seguite poi da altrettante in senso opposto. Più tardi Graetz (1) sostituì al filo di sospensione due punte attorno alle quali poteva farsi la rotazione: in queste condizioni le rotazioni continuavano ad avvenire sempre in un senso determinato, essendo queste, come vedremo, mantenute a spese della energia del campo.

Ora i fenomeni osservati dal Quincke furono oggetto di lunghi studi e di nuove esperienze per parte specialmente di A. Heydweiller (2), Boltzmann (3) e Schweidler (4); anzi quest'ultimo diede al fenomeno interpretazione matematica e, completando uno studio di H. Hertz (5), ricavò l'espressione analitica del momento della coppia di rotazione che si esercita sopra una sfera posta in un campo elettrico di cui le linee di forza sono normali all'asse di rotazione. In questo caso particolare, se D è questo momento di rotazione, Schweidler ricavò:

$$D = R^3 F^2 \frac{\frac{2}{3}\tau\left(\lambda_a - \lambda_i\right)}{1 + \left(\frac{2}{3}\tau\right)^2 \left(2\lambda_a + \lambda_i\right)^2}$$

dove R è il raggio della sfera, F l'intensità del campo in U. E. S., τ la durata in secondi di una rotazione, λ_a la conduttività in U. E. S. del mezzo, λ_i quella della sfera.

Il senso della coppia dipende dal segno della differenza $\lambda_a - \lambda_i$ ed il fatto che nella formola figurano λ_a e λ_i, conduttività dei mezzi, ci servirà a stabilire le ipotesi che saranno in seguito esposte.

A schiarimento della formola accennata, ed a cui arriva lo Schweidler, occorre qui ricordare almeno le idee principali colle quali il detto autore ha interpretato questi movimenti rotatori di corpi dielettrici nei mezzi deboli conduttori. I concetti teorici furono tratti da uno studio di H. Hertz sulla distribuzione della elettricità nei conduttori in movimento.

Egli teoricamente e sperimentalmente dimostrò che, quando conduttori carichi si muovono in vicinanza di masse costituite da materiali che in riguardo alle proprietà dielettriche stanno sul confine tra i semi-conduttori ed i cattivi conduttori, queste esercitano notevole influenza smorzatrice sul movimento del conduttore carico, e diventano sede di correnti stazionarie le quali producono in questi semi-conduttori apprezzabili differenze di potenziale. Lo Schweidler, basandosi sulla reversibilità dei fenomeni accennati e tenendo in considerazione altri concetti che scaturiscono dalle teorie di Maxwell, stabilì i suoi calcoli.

Un ragionamento semplice potrà anche chiarire il fenomeno delle rotazioni di dielettrici nei mezzi imperfetti isolanti.

(1) L. Graetz, *Wied. Ann.* 1900.
(2) A. Heydweiller, *Verhand d. Phys. Ges.* Berlin, 1896,
(3) L. Boltzmann, *Wied. Ann.* 1896.
(4) E. v. Schweidler, *Sitz. d. K. Akad.* Wien, 1897.
(5) H. R. Hertz, *Wied. Ann.* 1881.

Quando il campo elettrico si stabilisce in questi mezzi si può ritenere esistere contemporaneamente una parte di elettricità allo stato libero sulla superficie delle armature ed un'altra parte si trasporti per conduzione da una armatura all'altra. Un corpo miglior isolante del mezzo collocato nel campo sposta ed interrompe in parte queste correnti di conduzione: onde sulla superficie del mezzo più isolante si rendono libere masse di elettricità di segno tale che le distribuzioni di elettricità libera del campo non possono che esercitare forze di ripulsione (1) e provocare coppie di rotazioni. Periodicamente le masse contrarie esistenti sul mobile si neutralizzano, ma nuove masse arrivano dalle armature del campo a produrre nuove impulsioni: il movimento si fa quindi a spese dell'energia del campo.

Accanto a queste forze stanno pure quelle dovute all'isteresi dielettrica del solido rotante delle quali fu dal Graetz tenuto conto nei calcoli a cui accenneremo.

Mentre le prime esperienze di Quincke erano eseguite scegliendo il campo nei liquidi assai debolmente conduttori, la teoria accennata fece prevedere che queste rotazioni dipendendo dalle conduttività relative dovevano anche avverarsi entro mezzi allo stato gasoso e Heydweiller osservò la rotazione di dischi isolanti nell'aria fortemente rarefatta ed a diverse pressioni (2).

Nel corrente anno poi Graetz constatò la esattezza delle teorie di Schweidler studiando la rotazione di una sfera di zolfo nell'aria attraversata da un fascio di raggi Röntgen e trovò la conduttività dell'aria, in quelle condizioni, compresa fra quelle dell'etere e del benzolo, come già altri avevano determinato.

Orbene, queste rotazioni, a cui sono soggetti i dielettrici solidi immersi in un fluido debolmente conduttore, possono a parer mio intervenire nei brevissimi istanti in cui si forma la grandine, potendo qui, secondo i fatti generalmente ammessi o constatati, presentarsi in vastissime proporzioni le condizioni in cui si effettuarono le esperienze più sopra accennate.

Noi abbiamo, come affermano i più recenti autori (3), nell'ambiente in cui la grandine si forma, una temperatura inferiore allo 0°, e che come limiti, raggiunge il — 10° ed il — 15°.

A questa temperatura, come anche il citato autore conferma, si possono avere delle goccioline d'acqua in parte solidificate ed in parte liquide allo stato di soprafusione.

Ora se questo ambiente carico di goccioline liquide e che può, come vedremo in seguito, considerarsi debolmente conduttore rispetto alla parte solida che è costituita di materia dielettrica, viene attraversato da un campo elettrico di grande intensità, ecco verificarsi le condizioni per cui possono le particelle solide cominciare a rotare attorno ad uno o più assi passanti pel loro interno.

Appena questi cristalli incontrano una gocciolina in soprafusione, questa si congela in parte ed accresce i cristalli primitivi per costituire dopo un certo numero di impulsi rotatori un chicco di dimensioni notevoli. È da notarsi che l'incontro dei cristalli colle goccioline in soprafusione avviene regolarmente, secondo linee o superfici chiuse attorno al volume dei cristalli primitivi. Questi verrebbero a costituire ciò che ordinariamente si denomina il nocciolo centrale del chicco.

(1) L. Graetz, *Wied. Ann.*, 1900.
(2) A. Heydweiller, *Wied. Ann.*, 1899.
(3) A. Angot, *Traité de météorologie*, 1899.

A queste ipotesi io fui condotto dalla osservazione che se si esamina la sezione di un grosso chicco, si riconosce costantemente a prima vista un nocciolo centrale avviluppato da uno o più strati concentrici di ghiaccio; lo che prova che una rotazione attorno ad uno o più assi passanti pel nocciolo deve essere avvenuta durante la formazione.

Così Angot (1) riproduce forme di grandine quasi sferiche ed altre in cui nettamente si rileva la generazione a strati cilindrici. Occorse a me stesso di osservare, anche recentemente, nette stratificazioni cilindriche in piccole tavole di grandine di cui la superficie poteva rappresentare una sezione fatta normalmente all'asse: anzi sezioni secondo altri piani mi confermarono pienamente questa costituzione.

Giova appena avvertire che le costituzioni simmetriche ora citate devono considerarsi come casi particolari della costituzione a strati secondo volumi chiusi, ma confermano le ipotesi espresse. Parimenti queste non implicano una superficie esterna del chicco geometricamente simmetrica perchè molteplici cause concorrono ad alterarle, come fenomeni termici, di cristallizzazione, urti ed attrito: in generale però è noto che anche all'esterno conservano spesso le traccie della interna costituzione di solidi di rivoluzione.

Vi sono pure altri casi particolari che si spiegano colle ipotesi fatte e son quelle di stratificazioni elicoidali (2) dovute alla composizione del moto rotatorio coll'azione della gravità.

Che le condizioni necessarie perchè le rotazioni di dielettrici nei mezzi debolmente conduttori possano verificarsi nel caso della formazione della grandine stanno a provarlo anche considerazioni di carattere fisico.

La conduttività dell'aria dipende molto dalla pressione e dalla intensità del campo: essa cresce coll'intensità del campo e cresce pure quando la pressione diminuisce per raggiungere valori assai alti. Non è pure da escludersi l'ipotesi che il trasporto della elettricità dalle distribuzioni di campo alle particelle solidificate avvenga per jonizzazione (3).

La resistività del ghiaccio supera 300 megohm mentre quella dell'acqua allo stato liquido ne è di gran lunga inferiore: ed anzi del compartamento dielettrico del ghiaccio ebbi una prova sperimentale coll'osservare la rotazione in un campo elettrico rotante (4).

Inoltre gli strati di cui sono costituiti i chicchi di grandine presentano fra loro diversi gradi di opacità, il che secondo i concetti di Maxwell farebbe ritenere che ciascuno strato abbia una conduttività elettrica propria e precisamente la parte esterna, più opaca, sia miglior conduttrice della interna.

Occorre ancora osservare che per ogni grandinata e per spazii abbastanza estesi, noi troviamo una grossezza media uniforme per un certo intervallo di tempo: il che colle ipotesi esposte si potrebbe spiegare col fatto che per quel tempo l'intensità del campo si è mantenuta quasi costante: le velocità di rotazione dei nuclei si mantennero poco differenti per diversi chicchi, onde un volume di formazione quasi identico.

È ancora opportuno l'osservare che le idee qui manifestate escludono che le distribuzioni di elettricità di senso diverso che costituiscono il campo debbano trovarsi nell'interno delle nubi grandinifere: queste distribuzioni possono essere situate anche

(1) A. Angot, op. cit.
(2) A. Angot, op. cit.
(3) A. Heydweiller, op. cit.
(4) Esperienze eseguite nell'aprile 1900 nel laboratorio Pirelli.

assai lontane dall'ambiente in cui si forma la grandine, anzi il Quincke osservò nelle sue esperienze che le velocità medie di rotazione rimanevano, entro certi limiti, indipendenti dalle distanze delle armature.

Così pure non è a ritenere condizione necessaria per avere impulsi rotatori in questi particolari mezzi, il rimanere il campo costante: anzi Heydweiller e Quincke osservarono quei fenomeni anche quando il campo cresceva o diminuiva purchè l'intensità di essa non scendesse sotto certi limiti.

Queste variazioni del campo se notevoli, avranno nel nostro caso l'effetto di far variare le forme od i gradi di opacità che gli strati del chicco potranno presentare, e non d'impedirne la formazione.

Le idee accennate chiariscono inoltre un fatto che, per quanto mi consta, nessuna ipotesi emessa fin'ora ha mai chiarito, cioè la possibilità di possedere questi chicchi masse spesso enormi e di forme assai regolari.

Un'osservazione elementare ci dice che quando un corpo di forma conveniente, ad esempio un molinello leggiero a facce piane, è animato da velocità iniziale di rotazione in piani prossimamente orizzontali impiega maggior tempo a cadere che lo stesso corpo a cui non si sia impresso rotazioni dell'esterno. Pel caso particolare in discorso non è fuori luogo il pensare che questi nuclei in rotazione possano elevarsi per qualche tempo in regioni a temperature straordinariamente basse: nei casi ordinari queste rotazioni avranno l'effetto di far soggiornare per un tempo relativamente lungo i chicchi nell'ambiente grandinifero.

Ora i concetti attualmente esistenti sulla formazione della grandine attribuiscono le particolari proprietà geometriche dei chicchi, od a vortici dovuti a corrente d'aria, od ammettono che lunghe traiettorie debbano percorrere in direzione spesse volte dal basso all'alto od orizzontali prima di raggiungere la forma che a noi presentano. È facile persuaderci, con un esame anche superficiale, che queste teorie non tengono conto, nè della resistenza passiva del mezzo, nè bene si accordano colla costituzione tipica di solidi di rivoluzione.

Così, ad esempio, nell'ipotesi dei vortici di corrente d'aria per spiegare la grossezza media uniforme rilevata per ogni grandinata, dovrebbe ammettersi un vortice per chicco e quindi vortici elementari tutti eguali e variazioni relativamente notevoli di temperatura di quell'ambiente da punto a punto, il che è poco probabile.

È, per contrario, fatto universalmente riconosciuto che le più furiose grandinate sono precedute da un periodo di calma almeno per le correnti atmosferiche agenti in basso e grandi cambiamenti di costituzione delle nubi, in quegli istanti, anche con lo aiuto di potenti cannocchiali, raramente furono osservati.

Altre ricerche, come quelle di misura delle conduttività opportunamente fatte sui chicchi di grandine, potranno probabilmente confermare le idee sommariamente esposte ed offrire modo di misurare, ad esempio, l'intensità del campo agente.

L'ambiente di formazione può trovarsi in condizioni assai diverse: il campo potrà avere infiniti valori, infinite potranno essere le posizioni relative dell'ambiente e delle distribuzioni del campo, onde infinite le condizioni in cui una grandinata può svolgersi.

Sempre però due fatti troveremo comuni: scariche elettriche più o meno sensibili e chicchi formati di materia fisicamente non omogenea, il che è quanto dire che si sono verificate le condizioni per cui l'ambiente, in cui s'è formata, ha potuto essere sede di « *impulsioni rotatorie* »; la formazione tipica del chicco, a nocciuolo centrale, e a strati di rivoluzione, ci avverte che le impulsioni rotatorie sono avvenute. Questi

moti secondo linee chiuse ordinariamente asimmetriche che la materia costituente il chicco deve percorrere per costituirlo, sono mantenuti a spese dell'energia elettrica del campo che si è trasformata in calore nei chicchi. L'energia è necessariamente diminuita allorchè la grandine è formata. Di qui la ragione dei freddi repentini seguenti una grandinata.

Inoltre verrebbe chiarita l'azione dei cannoni grandinifughi. La loro efficacia sarebbe dovuta al fatto che, per elasticità del mezzo, masse più o meno grandi di aria più secca sono spinte almeno in una parte dell'ambiente grandinifero. In questa parte il mezzo da leggermente conduttore si muta in ottimo isolante, onde solamente fenomeni di influenza e non più di conduzione sono a considerarsi.

Onde impossibilità che il campo elettrico possa produrre le impulsioni rotatorie già accennate, ed invece di formarsi dei chicchi a costituzione tipica, notiamo la caduta di nevischio amorfo. Il che fu pure rilevato da altri ed osservai più volte io stesso.

L'argomento merita un'analisi più ampia e minuta, il che spero poter fare altra volta. (*) Ing. ALESSANDRO ARTOM.

Carro Viale Elettromagnetico

1. Il principio o metodo di costruzione del Viale elettromagnetico, sul quale intesi di prender privativa con la domanda e la descrizione del 21 febbraio 1899, pubblicata nell'*Elettricista* del 1° settembre 1900, consisteva nel fissare anelli elettromagnetici opportunamente deformati e riceventi cariche elettriche sopra una traiettoria lunga o breve posta in un qualunque apparecchio, lungo la quale scorresse la elettrocalamita influenzata trasportando quelle comunicazioni che allora dissi transversali e che ho poi preso l'uso di chiamar transitali. Il disegno dell'apparecchio allora costruito si riferiva alla locomozione entro tubi ed alla proiezione di fusticelli di ferro; ma reclamavo anche gli altri scopi del Viale elettromagnetico, e specialmente l'uso del Viale elettromagnetico per la locomozione sopra ferrovie. E per questa, scrissi nella descrizione la indicazione, che con Viali un poco grandi invece delle docce o dei tubi potrà metter conto che facciano da pezzi del commutatore le rotaie stesse sulle quali appoggiasse il carro magnetico con le sue ruote.

2. Qui ora nemmeno voglio trattenermi a precisare qualche modello da me costruito strettamente conforme a questa già fatta indicazione, ma riferisco il complemento ottenuto alla privativa denominato « Carro Viale elettromagnetico ».

Si tratta di un complemento a cui sono stato avviato da questa semplice avvertenza; che il movimento fra il Viale elettromagnetico e la elettrocalamita influenzata che trasporta le comunicazioni transitali è relativo, per modo, che l'apparecchio sarebbe rimasto in sostanza lo stesso se invece di far mobile la elettrocalamita influenzata avessi fatto mobile il Viale. Ed io ho attaccato sotto al carro il Viale elettromagnetico la cui lunghezza si è ridotta assai breve; ed ho fatto in modo, che vengano influenzate ed attratte dal magnetismo del Viale le traversine in ferro della ferrovia sottostante. Descrivendo il carruccio viale elettromagnetico costruito, e la porzione di piccola ferrovia per esso adoprata, nelle due disposizioni che ho alquanto sperimentato, intesi di chieder privativa circa all'uso del principio o metodo di costruzione avente in mira le grandi dimensioni.

(*) L'egregio nostro collaboratore Ing. Artom, comunicandoci questo articolo, ha promesso di inviarci i risultati dei suoi lavori iniziati su questo argomento. (*n. d. r.*)

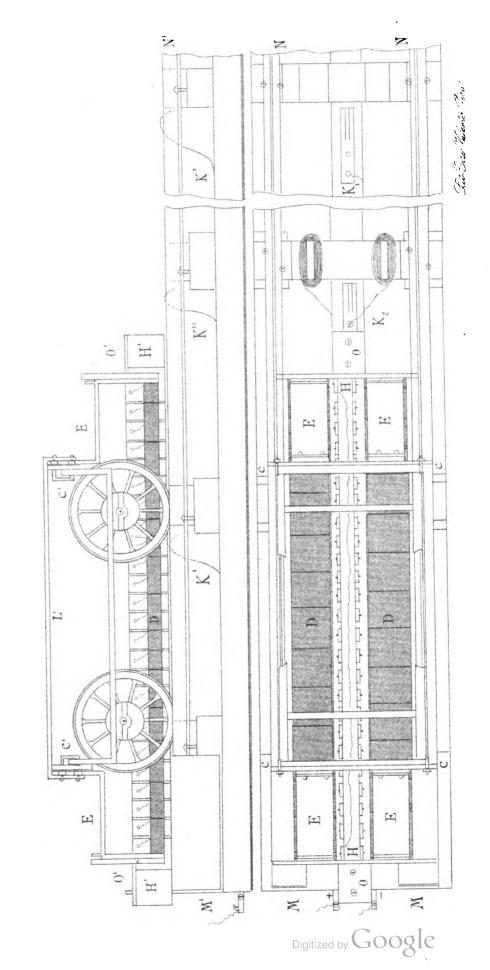
3. Il disegno del « Carro Viale elettromagnetico » è qui ridotto ad un quarto delle dimensioni lineari effettive del modello costruito; è stato rilevato dallo apparecchio come ora esiste dopo qualche modificazione per la quale passai dalla prima alla seconda disposizione; ma può tuttavia servire a render conto anche della prima disposizione. Comincerò dal descrivere quanto è rimasto invariato e comune nelle due disposizioni. I segni vicini alle lettere *cccc* nella proiezione orizzontale, ed alle lettere *c′ c′* nella proiezione verticale rappresentano i canti di una intelaiatura di quadrello di ferro portata direttamente da due coppie di ruote riposanti sulle longerine di ferro nel modo consueto. A questa intelaiatura di carro è rilegato in vicinanza dei canti *c c c c c′ c′* mediante quattro torchietti a staffa e viti che permettono di aggiustarlo in altezza, al di sotto degli assi delle ruote, il Viale elettromagnetico. Parti principali del Viale elettromagnetico sono due sbarre di ferro, larghe quattro centimetri e grosse mezzo centimetro, avvolte con rocchettini di filo di rame vestito di cotone e paraffina, indicate in *E D E*, *E D E* nella proiezione orizzontale ed in *E′ D′ E′* nel disegno della proiezione verticale; sbarre che avvicinano con la loro superficie inferiore le traversine in ferro della ferrovia; ed anche è parte principale il commutatore rettilineo interposto fra le due sbarre. Il commutatore è formato con un regolo di legno *H H H′ H′* al quale sono addossate ed avvitate tante staffe di lamina di ottone quanti sono i rocchettini che coprono ambedue le sbarre. Le parti inferiori di queste staffe che cingono in basso il regolo, costituiscono i tasti riceventi le comunicazioni transitali dalle molle K_1 K' K_2 K''... fisse al piano stradale e comunicanti con la sorgente di elettricità. Nel modello costruito ciascuna delle sbarre ha 13 rocchettini; ed un poco di ferro ottenuto da una ripiegatura in una sottile fascia di ferro addossata alla sbarra, sporge fra rocchettino e rocchettino nelle facce inferiori influenzanti; il primo rocchettino della sbarra anteriore e l'ultimo della posteriore hanno soltanto due centimetri di lunghezza, mentre tutti gli altri hanno la lunghezza di quattro centimetri. Sul commutatore soltanto il primo tasto ha la lunghezza di quattro centimetri, tutti gli altri sono lunghi soltanto due centimetri compreso l'intervallo isolante che gli separa.

4. Il filo di rame del primo rocchettino della sbarra anteriore, parte dalla vite anteriore della prima staffa sotto la quale è serrato, e gira sulla sbarra anteriore verso la sinistra, finchè fatti i tre strati del rocchettino, la sua estremità finale comunica con il secondo tasto essendo serrata sotto la vite anteriore della seconda staffa; e dalla vite posteriore di questa stessa seconda staffa parte il principio del filo che sulla sbarra posteriore forma il primo rocchetto girando verso la destra e venendo, dopo fatti i tre strati del rocchetto, con la sua estremità finale ad esser serrato dalla vite posteriore della terza staffa; e così seguitano ad esser disposti i rocchettini alternativamente di sinistra e di destra sulle sbarre anteriore e posteriore, con la interposizione fra ciascuno del corrispondente tasto del commutatore. Il rimanente dell'andamento del filo conduttore verrà descritto separatamente per le due disposizioni.

5. Due piastre di ottone *O O′*, *O O′*, ai due estremi del Viale, con piegatura e viti opportune, connettono col regolo del commutatore ad esso parallele e vicine le due sbarre elettromagnetiche transitali inverse, le quali sono ripiegate in alto ed avvitate lungo tali piastre *O′ O′*.

6. Altre due lastrette lunghe quanto è largo il carruccio facenti parte dei torchietti a staffa e viti *c c c c c′ c′* servono ad attaccare il Viale al carruccio, perchè ad esse giungono mediante le loro ripiegature orizzontali *E* le sbarre elettromagnetiche *D*, e sono ad esse avvitate.

7. Nella prima disposizione che solevo dire del Viale elettromagnetico a ceppo, queste lastrette di attacco del Viale al carruccio erano in ferro; ma sopra le ripie-

Carro Viale elettromagnetico di Antonio Pacinotti

gature orizzontali *E* delle sbarre avevo avvolto quattro rocchetti con sette strati di filo di rame, in modo che venissero mantenuti sulle sbarre *D* i poli mobili contrari che una sola comunicazione transitale sul commutatore vi doveva produrre. Perciò dalla vite posteriore della prima staffa del commutatore partiva il filo che formava il rocchetto *E* della sbarra anteriore come se fosse stato la prosecuzione piegata della elica della parte bassa *D* della sbarra stessa; poi passava a formare il rocchetto *E* della sbarra posteriore con andamento inverso; e similmente eran fatti i rocchetti *E* dell'altra estremità del Viale. Ed infine i due capi estremi del filo uscenti alle due estremità dai rocchetti erano saldati alle sommità *c' c'* delle sbarre, e così comunicavano fra loro mediante la intelaiatura del carro, e quindi, mediante le ruote comunicavano con le rotaie. Un filo di rame isolato lungo la tavola del modello di ferrovia e comunicante con tutte le molle, poste un poco in precedenza delle traversine di ferro che erano fra loro discoste poco meno della lunghezza del commutatore, e delle sbarre, portava alla comunicazione transitale la elettricità di uno dei fili della conduttura stradale della corrente continua per la illuminazione: ma mediante la interposizione di un amperometro, e di un reostata a lampade di incandescenza; mentre il ritorno della corrente poteva seguire per le rotaie, e pel filo zero della conduttura stradale.

8. Così era disposto l'apparecchio quando lo sperimentai per la prima volta. In quella prima esperienza mentre la corrente stradale passava per 6 lampade da 32 candele il carruccio si moveva partendo da sè stesso, ma lentamente.

Con corrente passante per 20 lampade, e l'amperometro segnando fra 17 e 22 Amperes, il carruccio non solo partiva ma assai velocemente procedeva. Il carruccio pesava chilogrammi 12.8; andava, ma non ne ero contento perchè mettendo la tavola un pocolino in salita il carruccio non la rimontava. Da ciò ero invitato a cercare utili modificazioni; ma dopo fatte le modificazioni, ho dovuto riconoscere che uno dei rocchetti delle sbarre non è isolato dal ferro che riveste, e che a tal difetto di costruzione si deve attribuire la pochezza della forza ottenuta dalla disposizione a ceppo.

9. Alla seconda disposizione che ritengo per lo più preferibile mi avviò l'avvertenza, che per ottenere disposizioni che più si avvicinassero ai pregi degli anelli elettromagnetici, è opportuno deformare sòltanto per quanto fosse necessario, ed il meno possibile, gli anelli elettromagnetici adoprati nella costruzione del Viale.

Le modificazioni che ho apportate al Viale del carruccio sono le seguenti.

Ho sostituito le due lastrette di ferro dei torchietti *ccccc'c'* con due di ottone grosse cinque millimetri, onde separare alquanto magneticamente il ferro del Viale da quello della intelaiatura del carro; e perciò, anche ho sostituito con viti di ottone le viti in ferro che rilegavano le sbarre *EDE* alle lastrette: ma queste nuove viti di ottone le ho fatte un poco lunghe, onde oltre agli estremi delle due sbarre elettromagnetiche *EDE* serrassero anche gli estremi di due sbarre piegate di solo ferro, indicate in *L'* nella proiezione verticale. Queste sbarre aggiunte *L'*, *L'* chiudono a guisa di cintolo il ferro di ciascuna delle sbarre elettromagnetiche, e perciò soglio dire che ora il carruccio porta un Viale elettromagnetico a doppio cintolo. Ho anche distaccato dalle sbarre a cui erano saldati gli estremi dei fili dei rocchetti, e così isolati dal carro gli ho accostati e fatti comunicare fra loro. Il ritorno della corrente non può più farsi per le rotaie; ma se invece che sopra una sola molla portante una sola elettricità il commutatore sfregherà contemporaneamente sopra due molle portanti le due elettricità contrarie, oltre al paio di poli magnetici opposti in corrispondenza della prima molla, avremo sulle due sbarre un secondo paio di poli inverso al primo in corrispondenza della seconda molla.

10. Ho costruito una tavola con piccola ferrovia adatta al carruccio viale elettromagnetico a doppio cintolo. Essa è lunga quasi cinque metri; nel disegno ne furono rappresentate soltanto porzioni in vicinanza delle estremità, presso le quali in MM', NN' la tavola porta avvitate lamine di ferro piegate a squadra che limitano la corsa del carruccio. Poco in precedenza di ciascuna traversina del piccolo binario, la tavola porta una molla sulla quale il commutatore del carro viale può sfregare; di queste molle tutte le $K_1 K'$ comunicano con un filo di rame fissato alla tavola e portante la elettricità di un nome, e tutte le altre $K_2 K''$ alle precedenti interposte comunicano con altro filo di rame portante l'altra elettricità. La distanza fra due molle consecutive è poco minore della metà della lunghezza del commutatore. Sulla metà di tavola che termina in NN' ho ricollocato rialzandole con zoccoletti di legno serrati dalle viti passanti fra le longerine e la tavola, le traversine in ferro che avevano servito nella prima disposizione; parte del ferro di esse onde venga meglio influenzata dalle sbarre elettromagnetiche sottostanti al carro, giunge fino al piano delle facce superiori delle rotaie, essendo piegato a guisa di ponticelli. Sulla metà di tavola che principia in MM' le traversine in ferro sono ripiegate in modo da poter ricevere a guisa di elettrocalamite a ferro di cavallo due rocchettini di filo conduttore. Questo conduttore dei rocchettini delle traversine è interposto nella comunicazione fra la molla e quello dei conduttori stradali che la deve caricare, nel verso, nel quale i poli magnetici che si generano nella elettrocalamita della traversina quando il commutatore del carro giunge a toccarne la molla, siano attrattivi per i poli vicini del Viale del carro. Potrebbero anche adoprarsi poli repulsivi, ed in una prova ho ottenuto il movimento inverso del carro usando poli repulsivi; ma le comunicazioni le ho saldate poi per poli attrattivi.

11. Dal libro degli esperimenti trascrivo i seguenti appunti « A dì 21 maggio 1900 « — Ho conseguito utili modificazioni nel carretto Viale e nella piccola ferrovia ad « esso sottostante; oggi è stato provato con le nuove disposizioni, e correva forte- « mente anche in salita di oltre un grado. A dì 1° giugno 1900. — Ora ho soppresso « i quattro grossi rocchetti, svolgendo e togliendo il loro filo pesante quasi due chilo- « grammi, e mettendo appoggiato alla faccia superiore del regolo di legno un filo di « rame le cui estremità comunicano l'una col primo e l'altra con l'ultimo dei tasti del « commutatore. Le scintille allo abbandono delle molle sembrano un pocolino aumen- « tate dopo tal soppressione; ma il carruccio procede con più velocità; o trasporta con « velocità moderata 8 chilogrammi oltre il proprio peso, poste orizzontali le rotaie, ed « adoprando 12 Amperes ».

12. Attualmente ho in costruzione un nuovo modello di carruccio Viale elettromagnetico, e nel farne i disegni mi sono ingegnato di adottare disposizioni praticabili nella costruzione di un tramway. Così per esempio: le molle che in un piano stradale effettivo sarebbero gracili ed imbarazzanti, vengono nel nuovo modello sostituite con piccole piastre metalliche rigide; ed invece alcun poco molleggianti vengon fatti i tasti del commutatore. Di più, il regolo del commutatore sarà portato da viti movibili che spero avranno modo di sollevarlo od abbassarlo, ed anche di farlo avanzare o retrocedere, per disporre il Viale alla stazione o al movimento, allo avanzamento o alla retrocessione del carro.

Per togliere un peso superfluo, ho soppresso l'apposita intelaiatura di carro; il Viale elettromagnetico stesso ad essa vien fatto supplire.

13. Insieme con le disposizioni indicate per la costruzione di vetture a Viale elettromagnetico, desidero che la privativa riserbi a me l'uso che ho incominciato a fare del doppio conduttore stradale sopprimente il ritorno della corrente per le rotaie. Questo

doppio conduttore apposito per la corrente, non solo risparmia le perturbazioni magnetiche ed elettrolitiche occasionate dallo scaricarsi della corrente per le rotaie al suolo: ma anche rende molto improbabile la eventuale formazione di corti circuiti e dei relativi danni o pericoli.

Difatti quand'anche un pezzo metallico venisse appoggiato sopra una lastra di contatto e la rotaia vicina, non si avrebbe ancora corrente finchè non venisse fatta comunicare con una rotaia contemporaneamente qualche altra lastra di contatto fra quelle di nome contrario.

14. Si può facilmente pensare, che il carro con Viale elettromagnetico riescirebbe specialmente adatto alla trazione entro ponti tubulari a traliccio, e che tal caso di ferrovie aeree potrà in seguito divenire più frequente. Si può aggiungere che in tal caso è sperabile il conseguire dalle attrazioni magnetiche la diminuzione della pressione e dell'attrito delle ruote, col mettere anche al disopra della cassa della vettura le sbarre a poli transitali del Viale. Ma mi sembra sperabile che vi saranno altri e più frequenti casi nei quali la locomozione col Viale elettromagnetico possa riuscire a far concorrenza al trasporto in vettura delle macchine rotatorie. L'uso del Viale elettromagnetico mobile potrà risparmiare il peso delle macchine rotatorie delicate, il filo aereo, il trolley, ed il ritorno della corrente per le rotaie; mentre utilizza magneticamente tutto quanto il ferro della ferrovia e delle vetture. La forza del Viale elettromagnetico potrà esser regolata anche con gli spostamenti del commutatore, e per lo più riuscirà esuberante con le traversine in solo ferro; le traversine munite di spirali elettromagnetiche non occorreranno che in qualche voltata, od in qualche percorso di eccessiva pendenza, e potranno in ciascun caso esser fatte con dimensioni aggiustate e convenienti.

Antonio Pacinotti.

Automobili con "Trolley„ Automotore

PER STRADE SENZA BINARIO

Il 29 di ottobre, alla presenza delle prime notabilità di Roma e di un gran numero di ingegneri, si esperimentò il funzionamento di un automobile elettrico con trolley automotore.

L'esperimento, che riuscì ad interessare tutti i presenti, fu eseguito lungo il viale del Policlinico, ove era stata impiantata la linea aerea per una estensione di 1 km. circa. La vettura, dalla officina elettrica di Porta Pia, percorreva tutto lo stradale del Policlinico arrivando fino alla estremità di questo vasto edificio. Conduceva la piccola vettura l'egregio signor Aurelio Bonfiglietti, ingegnere capo della *Compagnie de Traction par Trolley automoteur*, e rappresentante qui in Roma la Casa Lombard-Gerin alla quale si deve l'invenzione del nuovo sistema di trazione. Lo stesso ing. Bonfiglietti ha grandemente contribuito allo studio della parte pratica ed alla messa in opera del sistema.

Il nuovo automobile percorse varie volte lo stradone, traversando la strada, voltando e manovrando senza incidenti di sorta; quindi in una sala terrena del Policlinico furono mostrate agli invitati diverse proiezioni cinematografiche, per confermare come il sistema possa applicarsi anche alle carrozze degli omnibus. Queste graziose

vedute riproducevano le manovre, gli scambi, ecc., chè avvenivano lungo il percorso del tram che funzionava all' Esposizione di Parigi nel parco Vincennes sopra una lunghezza di 2 km. e mezzo.

Non si può certamente concludere che questo nuovo sistema di trazione con automobili elettrici risolva il problema in linea generale; però esso merita di essere preso in considerazione per le applicazioni speciali a cui può essere destinato. La costruzione di nuovi tronchi ferroviari si impone, al giorno d'oggi, per i bisogni sempre crescenti dei vari paesi che desiderano essere messi in comunicazione diretta coi centri più importanti. Ma la costruzione di queste nuove linee importerebbe subito una spesa ingente per il Governo o per le Società imprenditrici, senza che poi se ne potessero ri-

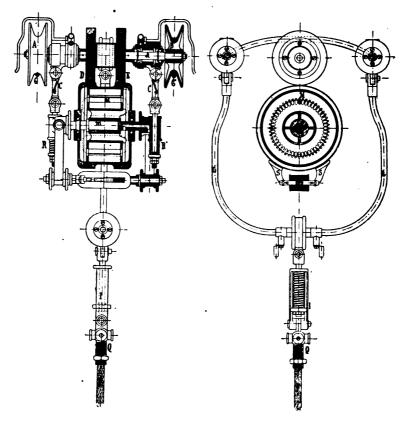



Fig. 1 e 2.

trarre profitti immediati ed aumentabili, perchè queste linee sarebbero destinate al servizio di luoghi aventi interessi locali assai limitati.

L'impianto di una ferrovia elettrica molte volte sembra indicato e conveniente per alcuni paesi, illuminati già a luce elettrica, ed aventi disponibile una energia elettrica abbondante e a buon mercato; ma, volendolo eseguire, le spese di impianto possono superare il rendimento, e fra le spese figura, in gran parte, quella per il collocamento dei binari, che in alcune regioni presenta anche grandi difficoltà.

Molti studi furono fatti per costruire dei tipi di automobili elettrici che sopprimessero l'uso del binario. Dapprima si tentò di applicare gli accumulatori che fornivano la corrente al motore; ma questo sistema, costosissimo, rende la vettura pesante e limita la velocità, non rispondendo alle esigenze odierne.

Si fecero poi dei tentativi con linee aeree, applicando dei piccoli contatti scorrevoli sui fili conduttori e riuniti all'automobile per mezzo di cavi pieghevoli; la vettura

stessa trascinava il carretto aereo, il quale veniva così ad essere sollecitato da una forza esterna sempre variabile, la quale poteva farlo deragliare producendo anche guasti nella linea.

Il sistema immaginato dalla Casa Lombard-Gerin parte invece da un principio differente: il trolley non è trascinato dalla vettura, anzi si può dire che sia lui che la trascina, muovendosi di moto proprio e precedendo sempre il veicolo di 6 o 7 metri.

Questo trolley doppio può scorrere sopra due fili di rame di 8 mm. di diametro montati parallelamente e sostenuti da pali distanti circa 25 m. l'uno dall'altro. L'altezza dei fili dal suolo deve essere sempre costante e di circa 6 o 9 metri. Sulla linea sono poi distribuite delle mensole a due rami ricurvi verso l'interno; esse tengono fissati i fili e lasciano libero passaggio al trolley, il quale è costituito in gran parte di alluminio e pesa 18 kg. circa.

Esso si compone (fig. 1) delle seguenti parti:

1° due carrucole metalliche *A* e *B* che, scorrendo sui fili di rame *G* e *G'*, stabiliscono il contatto;

2° due carrucole *D* ed *E* isolanti; queste sono montate sull'albero delle *A* e *B* e le isolano; esse ricevono il movimento dal motore del trolley;

3° un motore *M* trifase, che riceve la corrente trifase generata dal motore *M* della vettura;

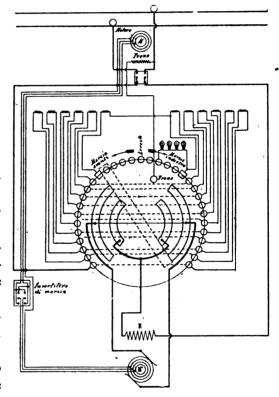
4° un freno elettromagnetico *S* (figura 2);

5° due molle a spirale *R* ed *R'* per la sospensione elastica del motore;

6° un doppio telaio *L*, a sospensione cardanica, che serve a riunire l'apparecchio col cavo pieghevole nel quale circolano le correnti;

7° un manicotto *Q*, anch'esso a sospensione cardanica, ed al quale si attacca il cavo *P*.

Fig. 3.

Diamo ora un rapido cenno dello schema di canalizzazione della corrente (fig. 3). È lanciata nei fili aerei ad un potenziale qualsiasi, ordinariamente di 500 volt; entra per una delle carrucole del trolley, scende nel cavo a traverso il filo conduttore, incontra una resistenza *R* ed entra in un reostata; da questo passa nel motore *M'* della vettura eccitandolo e facendo muovere il veicolo; per l'altro polo del motore la corrente poi esce e torna alla linea.

Ma l'essenziale di questo meccanismo sta in ciò: che lo stesso motore *M'* funziona da generatore di corrente trifase; poichè sull'albero, dalla parte opposta del collettore, esso porta tre anelli riuniti a tre contatti scelti sull'avvolgimento alla distanza di 120° ciascuno.

Quando il motore agisce, si viene quindi a generare una corrente trifase, che, raccolta mediante tre conduttori disposti nel cavo mobile, risale al motorino *M* del trolley

che verrà così eccitato anch'esso; ora, siccome i due motori *M* ed *M'* sono sincroni rispetto alla corrente trifase, ne viene di conseguenza che trolley e vettura saranno animati da velocità proporzionali.

Questa specie di legame cinematico fra i due motori *M* ed *M'* permette al trolley di funzionare con grande regolarità, uniformandosi all'andamento della carrozza; e poichè le cose sono disposte in modo che il trolley avanza sempre l'automobile, saranno evitati i pericoli di deragliamento, di rottura del cavo o di guasti sulla linea.

Conviene aggiungere poi che il motorino del trolley, per la disposizione del telaio *L*, non riceve dall'esterno alcuna azione perturbatrice e procede senza scosse.

Il cavo pieghevole, che può essere di varia lunghezza, oltre i due conduttori principali della corrente continua e i tre conduttori della corrente trifase, porta anche un sesto filo che va al freno elettro-magnetico *S* del trolley.

L'automobile, nelle sue rimanenti parti, è equipaggiato come una vettura elettrica ordinaria. Esso porta inoltre un'asta a cui si può attaccare il cavo. Se due vetture vengono ad incrociarsi, si scambiano i cavi e di conseguenza i trolley: lo scambio richiede appena mezzo minuto di tempo.

Questo sistema, che offre una grande riduzione nelle spese di impianto, non sembra tuttavia applicabile nelle città di intenso traffico. Potendo la vettura superare pendenze fino al 12 °/₀, sarebbe indicata invece per paesi di montagna, che hanno bisogno di comunicare col piano e che dispongono di forze motrici idrauliche. Dunque il tipo di automobile elettrico, presentato dalla Casa Lombard-Gerin, che mostra tanta genialità nella disposizione del meccanismo, troverà certamente delle applicazioni pratiche, che verranno man mano suggerite dallo studio dei bisogni locali di alcune regioni.

M. M.

QUARTA RIUNIONE ANNUALE
DELLA SOCIETÀ FISICA ITALIANA

Diamo un breve riassunto delle conferenze e delle relazioni presentate al Congresso della Società fisica italiana, tenutosi dal 24 al 27 settembre scorso.

24 settembre — Seduta antimeridiana.

Il prof. *Sella* fa un'esposizione sintetica dei risultati delle recenti ricerche sulle sostanze radioattive. Dopo un breve cenno storico egli passa in rassegna la proprietà di tali sostanze e delle radiazioni che emettono, cioè: le azioni elettriche, fotografiche, chimiche, l'eccitamento di sostanze fluorescenti, fosforescenti e termoluminescenti, il comportamento nel passaggio attraverso mezzi assorbenti, la deviabilità in campi magnetici ed elettrostatici, e il trasporto di cariche negative.

La conferenza viene illustrata con numerose dimostrazioni sperimentali, soprattutto sulle proprietà elettriche di tali radiazioni. La deviabilità in un campo magnetico viene mostrata con una disposizione fondata sull'azione sopra la distanza esplosiva ed analoga alla disposizione già proposta in addietro dal conferenziere per mostrare l'azione della luce ultravioletta sulle scintille.

Altre esperienze illustrano la natura speciale della conduttività dei gas ionizzati da quelle radiazioni.

Segue il prof. *Righi* che dà comunicazione di una sua ricerca, già pubblicata nei periodici scientifici, sul fenomeno di Zeeman nel caso più generale, cioè per qualunque inclinazione del raggio luminoso rispetto alla direzione della forza magnetica. Al trattamento teorico della questione segue una esposizione delle esperienze, che confermano le conclusioni teoriche.

Il prof. *Pacinotti* fa una comunicazione sopra i viali elettromagnetici, riferendosi alla descrizione che dette dei suoi apparecchi in altra occasione (21 febbraio 1899); solo aggiunge qualche notizia sopra l'efficacia di tali apparecchi. Sono macchine elettrodinamiche direttamente traslatorie, ottenute

col metodo di fissare alcuni anelli elettromagnetici deformati sopra una traiettoria lungo la quale può scorrere la elettrocalamita influenzata, trasportando le comunicazioni transitali della corrente elettrica eccitatrice.

Possono servire per il trasporto lungo la sola lunghezza della corsa dall'elettrocalamita, o anche a lanciare pezzi di ferro o altri proiettili per la velocità impressa durante la corsa.

Quando si tratti di viali elettromagnetici lanciatori, la deformazione dell'anello elettromagnetico è tale, che l'apparecchio si riduce ad una serie di rocchetti allineati entro cui scorre l'elettrocalamita influenzata. Ma non si raggiungono velocità molto grandi.

Il prof. *Marangoni* parla in seguito dell'anello vorticoso generato negli spari dei cannoni grandinifughi e delle sue singolari proprietà, accennando alla diversa velocità nel tiro verticale e nel tiro orizzontale, spiegando questa differenza colla resistenza del suolo e con una certa viscosità dell'aria.

Dà prove che esso superi le nubi grandinifere, e attribuisce ai suoi moti convettivi lo sconvolgimento dell'apparato grandinifero (?).

Seduta pomeridiana.

Il dott. *Majorana* espone alcune sue nuove esperienze sull'effetto Volta dirette a misurarne le variazioni con l'abbassare la temperatura. In alcune esperienze con aria liquida ha constatato che la forza elettromotrice di contatto si riduce ad $1/15$ della primitiva. Riferisce su altre esperienze dirette a misurare la forza attrattiva di due metalli eterogenei, costruendo a tal uopo una bilancia sensibilissima, che porta attaccato ad una delle due estremità del giogo uno dei metalli, mentre l'altro gli si avvicina mediante una vite. I leggeri spostamenti del giogo si possono misurare per mezzo di frange di interferenza. Si possono così determinare sforzi dell'ordine di un centimillesimo di milligrammo.

Il prof. *Battelli* riferisce i primi risultati di un lavoro fatto insieme col dott. *Magri* e diretto a trovare la relazione fra il numero delle oscillazioni di una scarica elettrica oscillatoria e tutti gli elementi del circuito di scarica. Adopera dei condensatori ad aria, di sua costruzione, formati da 80 lastre di vetro da specchi perfettamente piane, che sono sostegni di lamine di stagnola; per tal modo la capacità è facilmente ed esattamente calcolabile. Le resistenze induttive costituite da spirali metalliche sono così regolarmente fatte che si possa calcolare con precisione la loro autoinduzione. Sono introdotte in calorimetri per poter misurare l'energia spesa in esse.

Anche gli elettrodi fra cui scocca la scintilla si trovano in un calorimetro che permette di misurare l'energia spesa nella scintilla. Si hanno così gli elementi per il calcolo dall'energia e per il calcolo del numero delle oscillazioni. La misura sperimentale di quest'ultimo si fa con il solito metodo dello specchio ruotante, solo che qui invece di uno se ne sono posti due ruotanti ciascuno con la velocità di 800 giri al secondo. Trova che per scintille della lunghezza da $1/2$ a $1\,1/2$ mm. la formula teorica di Thomson è verificata entro larghissimi limiti di capacità e di autoinduzione, mentre per scintille più lunghe la formula non si verifica più.

Il dott. *Lami* fa una breve comunicazione sopra l'autoosservazione della retina per mezzo del cannocchiale galileiano. Rivolgendo un binocolo da teatro al sole in modo che i raggi di quest'astro siano un poco inclinati rapporto al suo asse ottico, si vede formarsi lateralmente a quell'asse l'immagine della retina.

Il dott. *Macchia* espone un breve cenno sopra una ipotesi generale per la spiegazione dei fenomeni naturali.

Il prof. *Chistoni* parla delle modificazioni apportate al limnigrafo di Salò, e delle osservazioni con esso istituite sulle Sesse del lago di Garda.

Avverte che applicò l'apparecchio di Pockels ai parafulmini del Cimone; prega i colleghi a che si interessino di prendere con cura notizia degli effetti delle fulminazioni affine di portare un efficace contributo allo studio dell'elettricità atmosferica.

Il prof. *Vicentini* espone alcune sue idee sulla formazione dei proiettili gassosi, non trovandosi d'accordo col Marangoni. Crede che la maggior velocità nel tiro verticale debba dipendere appunto dalla maggior facilità nella formazione di vortici.

Alle 21 il *Sella* riprende la sua conferenza, e per poter mostrare le azioni delle sostanze radioattive sugli schermi fluorescenti, parla nella sala interamente buia, sul legame fra i raggi catodici, Röntgen ed uranici, il fenomeno Zeeman, e sulle importanti conclusioni che ne furono tirate sulla natura dell'elettricità in genere, mostrando che le teorie elettriche si trovano in un periodo di evoluzione.

Avvezzi al buio gli occhi degli intervenuti, le esperienze di fluorescenza riescono molto brillanti. Il conferenziere ringrazia il dott. Giesel di Braunschweig, che gli ha gentilmente prestati dei preparati straordinariamente attivi.

Il prof. *Bertagna* espone in seguito i risultati di un suo nuovo processo di fotografia a colori tricromica, risultati che si possono riassumere così:

1. Studio dell'applicazione dei tre colori fondamentali, base di tutto il processo.

2. Ottenimento di grande sensibilità per le radiazioni rosse, con grande rapidità di impressione.

3. Fare le tre impressioni con una sola posa.

4. Produzioni di strati sensibili per la stampa positiva a colori.

Bellissime, vengono proiettate.

25 settembre — Seduta antimeridiana.

Il prof. *Volterra* commemora il compianto professor Beltrami facendo una sintesi chiara e ordinata di tutta l'opera sua scientifica, mostrando la grande unità logica, che impera su tutta la svariata produzione scientifica dell'altissimo ingegno.

Segue il prof. *Righi* che comunica il risultato di una sua ricerca teorica. Onde elettriche vengono generate non solo dal doppio punto elettrico oscillante, del Hertz, ma anche da un solo punto con carica negativa. Il fenomeno di Zeeman e molti altri dimostrano la parte predominante delle cariche negative.

Prende quindi la parola il prof. *Battelli*, che riferisce circa una sua ricerca sulla compressibilità dei gas a bassissime pressioni. Il suo apparecchio semplicissimo consiste in una sfera di vetro comunicante con due cilindri di ferro; i quali alla lor volta sono in comunicazione con un manometro ad aria libera, con un micromanometro e con una buona pompa a mercurio. Tutto l'apparecchio è contenuto in una grande cassa piena di acqua, che mantiene tutte le parti alla stessa temperatura. La parte più importante è certo il micromanometro che per una variazione di pressione di un mm. di mercurio dà uno spostamento del menisco di circa 140 mm. Ha trovato che l'idrogeno, anche con la pressione di qualche decimo di mm., ha un comportamento normale; non così l'ossigeno, che si discosta a basse pressioni dalla legge di Boyle, come già aveva scoperto Bohr. Dice che le sue misure non sostengono più, come quella di Bohr, l'ipotesi del Sutherland, che cioè alla pressione di 0,7 mm. si abbia una parziale trasformazione dell'ossigeno in ozono. Seguiterà a studiare l'argomento

Il dott. *Puccianti* riferisce intorno a sue osservazioni sul fenomeno detto del raggio verde, che si osserva alla levata e al tramonto del sole. Discute le diverse spiegazioni proposte del fenomeno.

Il prof. *Bartorelli* espone quindi i risultati delle sue ricerche sopra il comportamento dell'alluminio come elettrodo. Queste mostrano le ragioni per cui i raddrizzatori di corrente ad alluminio hanno un rendimento basso.

Il prof. *Grablovitz* presenta un nuovo modello di mareografo. La principale innovazione sta nel sospendere il sistema galleggiante ad una spirale in guisa che col crescere del liquido in cui esso è immerso, la spirale si accorcia per la corrispondente diminuzione di peso.

La serie delle comunicazioni si chiude infine con una del prof. *Brunè*, che presenta uno speciale rocchetto di induzione, in cui il secondario è avvolto longitudinalmente a gomitolo, mentre il primario è costruito nel modo consueto.

Fra una seduta e l'altra i congressisti hanno visitato l'Istituto di fisica di Pisa, diretto dal professore Battelli, esaminando le disposizioni sperimentali delle ricerche in corso, fra le quali ricordiamo quelle del prof. Battelli e del dott. Magri, già ricordate, del signor Maccarone sui cicli di polarizzazione dielettrica, del dott. Puccianti sullo assorbimento dei liquidi nell'ultrarosso, del signor Magini sullo spettro dell'assorbimento dei liquidi nell'ultravioletto, del signor Piaggesi sulla permeabilità magnetica dei liquidi, del dott. Pandolfi sulle scariche nei gas rarefatti, dei dottori Argenti ed Allegretti sul fenomeno Edison, dei dottori Pandolfi e Carro Cao sull'assorbimento dei gas per parte dei metalli, e del dott. Allegretti sulle correnti fotoelettriche.

Quanto alla parte mondana di questo congresso, notevole fu la voluta mancanza di feste o divertimenti; niente signore, niente ritrovi o ricevimenti serali, ma sempre solo sedute generali o discussioni scientifiche in gruppi di congressisti. Due pranzi diurni, uno sociale ed uno offerto dal rettore dell' Università di Pisa, con brindisi misurati, una visita ai monumenti pisani, una corsa a Lucca alla *Tosca* del Puccini, nella quale parvero degne di nota la prima donna e la lentezza del treno di ritorno. Tale la cronaca.

La dinamo a tensione differenziale di E. Lanhoffer

Per comprendere la disposizione caratteristica ed il funzionamento di questa dinamo a corrente continua, si pensi di avere due induttori bipolari posti di fianco l'uno all'altro in modo che i due flussi magnetici, che essi producono, sieno paralleli. Fra le estremità polari di entrambi ruotano due nuclei di ferro distinti, ma montati sullo stesso asse e coperti da un unico avvolgimento che costituisce l'indotto.

I due sistemi induttori sono eccitati l'uno indipendentemente dall'altro, quindi i rispettivi flussi magnetici possono avere lo stesso senso o senso contrario. Una spira dell'indotto si trova quindi sottoposta all'azione di due campi, che agiscono

ciascuno per proprio conto, e la differenza di potenziale che si avrà alle sue estremità, sarà la somma algebrica delle forze elettromotrici che si ingenerano in essa. È questo il principio su cui è basato il funzionamento della macchina.

Quando i due flussi hanno lo stesso segno, le forze elettromotrici indotte si sommano, si sottraggono invece, potendo anche annullarsi a vicenda, quando i due flussi sono di segno contrario. Se poi ad uno degli induttori è tolta l'eccitazione si ha una sola dinamo comportandosi l'altra come se non esistesse.

La massima differenza di potenziale che si può avere con siffatto generatore, corrisponde evidentemente al caso in cui i due campi magnetici sono diretti nello stesso senso ed è limitata dalla saturazione, ma la minima, che si ottiene per differenza, può essere piccola a volontà. E fra i due limiti estremi si può far variare a piacimento.

Nelle comuni dinamo le variazioni della tensione si ottengono con l'agire sulla corrente eccitatrice; non possono però essere molto ampie. Praticamente la tensione potrà oscillare fra 1 e 1,5; con la dinamo Lanhoffer invece la tensione può andare dal minimo valore praticamente usufruibile, ad un valore cinque volte maggiore.

Questa dinamo differenziale può essere costruita anche per servire come trasformatore a corrente continua con un rapporto di trasformazione variabile fra limiti molto ampi. A tale uopo uno dei due nuclei di ferro, che costituiscono l'indotto, porta, oltre all'avvolgimento comune, un altro avvolgimento suo proprio in cui viene lanciata la corrente primaria.

La macchina è in tal modo messa in movimento dall'elettricità e fornisce, mediante l'altro avvolgimento che comprende tutti e due i nuclei, una corrente secondaria di potenziale variabile secondo che si desidera.

La corrente primaria a V costante può anche essere lanciata nelle spire che avvolgono i due nuclei, e la macchina allora funziona come motore a velocità diversissime a seconda che i due flussi magnetici induttori concordano o si compensano.

In ogni caso le diverse parti della macchina sono calcolate in modo, che l'angolo di calettamento delle spazzole possa essere costante sia quando essa funziona come generatrice che come motore.

La casa Breguet, concessionaria del brevetto Lanhoffer in Francia, ha costruito di questi trasformatori per la *Compagnie du Nord*, la quale li ha adibiti alla carica degli accumulatori nelle vetture dei treni ferroviari. Questi accumulatori sono distribuiti in batteria su ciascuna vettura, e queste sono associate in tensione quando se ne fa carica nelle stazioni, che dispongono di impianti per l'illuminazione elettrica.

La tensione necessaria per la carica varia quindi con la lunghezza del treno, e praticamente può oscillare fra i 140 e i 500 V, ma coi trasformatori Lanhoffer si è potuto fare a meno di impianti speciali per la carica degli accumulatori, utilizzando il voltaggio costante, che si ha sulle reti di distribuzione degli impianti esistenti. G. V.

VUOTO TERMO CHIMICO DELLE LAMPADE AD INCANDESCENZA
SISTEMA MALIGNANI

La parete superiore interna non di vetro delle lampade viene spalmata con una pasta, quasi liquida, di fosforo rosso, mediante un filo d'acciaio ricoperto all'estremità con ovatta. Con altra ovatta pulita viene ripulito l'interno delle lampade nella parte di vetro. In ogni lampada viene poscia formato il vuoto con la pompa fino ad una pressione non superiore ad un millimetro di mercurio; alla qual pressione si introduce nella lampada un vapore d'idrocarburo, per mezzo di un apparecchio che permette di regolarne l'introduzione, per evitare ogni pericolo di danni al filamento per brusche irruzioni. Ciò fatto, si rimette in azione la pompa. Il vapore d'idrocarburo si spande nell'interno della lampada, spostando l'aria e gli altri gas. L'azione della pompa dura circa mezzo minuto: dopo di che si fa passare nel filamento una corrente crescente finchè il filamento stesso si riscaldi al color rosso scuro. Il grado di vuoto della lampada si apprezza per tentativi, osservando il tempo che trascorre dalla cessazione della corrente alla perdita, da parte del filamento, della temperatura del color rosso scuro; il qual tempo è tanto maggiore quanto maggiore è il grado del vuoto, essendo in tal caso minori le perdite di calore per convessione e per conduzione. Con tali prove si riconosce anche se una lampada sia guasta, o se la pompa funzioni male.

Quando il vuoto è il maggiore possibile, e quando la differenza di potenziale tra i due punti d'attacco del filamento ha assunto un certo valore all'estremità positiva del filamento stesso compare un leggero effluvio turchino, che, sotto forma di una perla, oscilla lungo la linea d'attacco del filamento e del suo sostegno. Dove si produce tale effluvio, si hanno un riscaldamento ed un arros-

samento più rapido, i quali possono cagionare una scomposizione dei gas troppo rapida. Essendo tali gas degli idrocarburi, essi genererebbero dell'idrogeno, che, a quella bassa pressione, sembra essere buon conduttore. In tal caso aumentando l'intensità della corrente, si fonderebbero i fili metallici. Bisogna quindi impedire che la temperatura si elevi nei punti nei quali l'effluvio si forma. E, qualora si impieghi corrente continua per tale preparazione delle lampade, bisogna invertirne bruscamente il senso, quando sia imminente tale fusione, che viene evitata col passaggio dell'effluvio turchino dall'altra parte del filamento.

Durante l'operazione descritta viene riscaldata esternamente la parte di vetro della lampada, e viene pure riscaldata dolcemente con un piccolo tubo a gas la parte non di vetro stata ricoperta internamente con la pasta di fosforo rosso. Tale calore dolce determina l'azione chimica. I gas residui vengono assorbiti e l'effluvio turchino passa dalla saldatura del filamento al filo metallico.

Quando, aumentando la differenza di potenziale ai capi della lampada, l'effluvio si spande nell'interno dell'ampolla, nel piano del filamento, si separa la lampada dalla pompa, proseguendo però ad aumentare gradatamente la differenza di potenziale anzidetta. ed a riscaldare dolcemente il fosforo rosso. L'effluvio, che continua a spandersi fino a riempire completamente l'interno della lampada finisce con lo scomparire completamente. Il vuoto, che si può considerare perfetto, è ottenuto con tale sistema in meno d'un minuto. Si ottengono quindi lampade di maggior durata. Si avrebbero inoltre i vantaggi di ottenere lampade più omogenee, di avere maggior garanzia contro i corti circuiti; di preparare le lampade con molta maggior rapidità rispetto agli altri sistemi, di evitare gli inconvenienti derivanti dall'impiego del mercurio per l'operazione del vuoto.

All'Esposizione di Parigi i visitatori possono seguire le operazioni sopra descritte, avendo la Società centrale di elettricità di Pulsford installato nella classe 23 un impianto per la fabbricazione delle lampade ad incandescenza col sistema Malignani.

F. G.

BIBLIOGRAFIA

Ing. Italo Ghersi. -- *Ricettario industriale.* (Raccolta di procedimenti utili nelle arti, industrie e mestieri). Volumetto di 675 pagine con Indice alfabetico, 2ª edizione rifatta, con 27 incisioni. L. 6.50. Ulrico Hoepli, editore. Milano, 1900.

L'utilità di questo elegante volumetto si rende subito manifesta, se si considera che la 1ª edizione fu in breve tempo esaurita e che all'estero incontrò buona accoglienza, tanto da esserne già in corso alcune traduzioni.

Tutti i rami più importanti dell'industria, delle arti e mestieri vi sono trattati con speditezza ed in modo facile e alla portata di tutti. Questo libro, se non è da consigliarsi per uso domestico, può tuttavia riguardarsi come necessario sia all'industriale, che ha quasi sempre bisogno di un prontuario, sia all'artista che vi può ricorrere per un consiglio pratico.

J. J. Thomson, D. Sc., F. R. S. - *Les décharges électriques dans les gas.* Traduction de l'anglais avec des notes par Louis Barbillion. Préface par Ch. E. Guillaume. Un vol. in 8 avec 41 fig., 5 fr. — Gauthier-Villars, Paris, 1900.

Lo studio delle scariche elettriche nei gas fu trattato dai fisici a vari intervalli e con varia fortuna. Le esperienze del Crookes cominciarono a segnare dei progressi considerevoli su questo campo; seguirono altre ricerche di eminenti fisici, fino a che Philippe Lenard mise in evidenza fatti singolari contrari, secondo le sue idee, alle ipotesi fatte dal Crookes.

Da questo punto hanno origine le interessanti esperienze di J. J. Thomson esposte nel presente libro diviso in tre parti: *Scariche elettriche nei gas*; *Effetti foto-elettrici* e *Raggi catodici.*

Nella prima parte l'A. rammenta come sia quasi impossibile elettrizzare per contatto un gas od un vapore proveniente da qualche liquido elettrizzato; indi espone come sia più facile la elettrizzazione dei gas per via chimica e in che modo si possono trasmettere cariche elettriche a quei gas che vengono posti in libertà dalla elettrolisi.

A conferma di questi fatti sono riportate numerose esperienze del Townsend, il quale trova che le proprietà elettriche acquistate da un gas nei modi su esposti, aumentano di intensità col crescere della temperatura.

Lo stesso Townsend ha scoperto che i gas elettrizzati posseggono la proprietà notevole di dar luogo ad una specie di nebbia allorchè si fanno penetrare in un recipiente contenente vapore di acqua.

L'A. ricorda poi gli studi fatti dal Lenard sopra un processo efficace di elettrizzazione di un gas, consistente nel far cadere delle goccioline di un liquido sopra uno strato del liquido stesso. In queste esperienze si trova costantemente che una goccia

d'acqua, cadendo sopra una lamina metallica, si elettrizza positivamente e trasmette all'aria vicina una carica negativa.

Il Thomson prende le mosse da questo fatto per iniziare le sue ricerche sulle soluzioni acquose; dà la rappresentazione grafica dei fenomeni, concludendo che l'aggiunta di agenti ossidanti produce effetti contrari a quelli ordinari, studiati dal Lenard; con agenti riduttori si hanno invece fenomeni energici, ma normali.

L'A., seguendo la teoria proposta dal Lenard, spiega questi fenomeni come dovuti ad un doppio strato elettrico, positivo e negativo, che avvolge le goccioline del liquido; nello schiacciamento prodotto dalla caduta, lo strato esterno, negativo, si rompe e si separa dall'altro comunicandosi all'aria circostante.

L'impiego dai raggi Röntgen è però sempre il mezzo più meritevole di nota per elettrizzare un gas. Questi raggi rendono capace il gas di ricevere e trattenere una carica, comunicandogli proprietà elettro-dispersive. Il passaggio d'una corrente nel gas distrugge l'azione dei raggi Röntgen.

L'A. si ferma molto su tale argomento ricavando una relazione che esiste fra la corrente e la forza elettromotrice, provando coi calcoli che le esperienze sono d'accordo con la teoria. Accenna poi alle proprietà delle radiazioni uraniche, in tutto simili a quelle dei raggi Röntgen.

La 2ª parte tratta degli effetti foto-elettrici. Il Thomson, riportando gli studi che altri fisici fecero sulle radiazioni ultra-violette e sulle loro proprietà, ne studia minuziosamente i fenomeni e ne vuol spiegare le leggi con la teoria del doppio strato elettrico che circonda e separa i corpi.

Intorno alla elettrizzazione dei gas per mezzo dell'arco voltaico, nota il comportamento strano dell'idrogeno, del tutto opposto a quello degli altri gas, p. es., dell'ossigeno. Dimostra poi che l'elettrizzazione ottenuta presso l'arco voltaico, come quella prodotta in un gas per via di riscaldamento, è da attribuirsi ad una pura azione chimica di dissociazione.

La 3ª parte si estende sui raggi catodici, loro proprietà caratteristiche, effetti termici e meccanici lungo il loro percorso. La propagazione di questi raggi nei diversi gas è studiata in modo speciale dal Lenard.

L'A. termina con una confutazione delle due teorie esistenti sulla natura dei raggi catodici: una di Lenard o *antimaterialista*, l'altra di Crookes o *materialista*. Spinge le sue argomentazioni fino a porre una ipotesi ardita, che cioè gli atomi dei vari elementi siano aggregati di piccolissime particelle, tutte eguali fra loro; ipotesi già fatta dal Proust e contrastata dagli altri fisici.

Questo lavoro dell'illustre professore di Cambridge data già da qualche anno e i progressi della scienza nel dominio delle radiazioni nuove sono stati così rapidi, che il traduttore, nella presente edizione, ha creduto utile introdurre una serie di eccellenti note che riassumono i fatti posteriori alla pubblicazione dell'originale.

Le nuove importanti esperienze fatte da alcuni fisici francesi intorno alle radiazioni del Radio, del Polio e dell'Attinio, vengono messe poi in evidenza nella bella prefazione del Guillaume.

RIVISTA SCIENTIFICA ED INDUSTRIALE.

Telefonia senza fili. — La possibilità di comunicare senza fili col telefono attraverso un braccio di mare sarebbe già, secondo quanto ha riferito W. Preece all'Associazione britannica, un problema risolto sotto il punto di vista pratico e commerciale. Le prime esperienze datano dal 1894 e furono fatte sul lago Ness in Scozia. Due fili paralleli in buona comunicazione col suolo furono stabiliti da una parte e dall'altra del lago, e si cercò di determinare la lunghezza minima di essi sufficiente a trasmettere sia i segnali telegrafici Morse, che la parola articolata. Si vide che per questa ultima bastavano 6 chilom. di filo su ciascuna riva per una distanza media di 2 chilometri.

Nel 1899 il Preece ha riprese queste esperienze ed ha messo in luce che l'effetto massimo si ha quando i due fili sono terminati con lastre metalliche che pescano nell'acqua. La conduzione attraverso l'acqua aggiunge i suoi effetti a quelli dell'induzione dei conduttori, e una minore lunghezza di questi diviene sufficiente per ottenere risultati maggiori. Nessun apparecchio speciale sembra necessario; bastano i comuni trasmettitori e ricevitori telefonici.

Essendo necessaria una comunicazione continua fra il faro delle scogliere dette di Skerries e la terraferma di Anglesey, si è ricorso a questo sistema. Un filo lungo 680 metri fu disteso lungo le Skerries, e un altro di 5600 metri in faccia, sulla costa di Cemlyn. La distanza media è di chilom. 4,5, e il servizio si mantiene in buone condizioni.

Altre prove sono state fatte da M. Gavey fra l'isola di Rathlin, che è al nord dell'Irlanda, e la terraferma. Il punto est e quello ovest dell'isola sono a circa 12 chilom. dalla terraferma, ma una lingua di terra si stende verso sud fino a sei chilometri e mezzo. Importava stabilire le comunicazioni telefoniche fra il faro, che è verso l'an-

golo NE dell'isola e la costa, e la questione era di sapere se fosse stato necessario un filo che percorresse tutta l'isola da est ad ovest, oppure se fosse bastato un filo più corto attraverso il promontorio, che è più verso mezzogiorno. L'esperienza ha luminosamente provato che questa ultima soluzione era sufficiente.

W. Preece ritiene che si possa tentare con successo la telefonia senza fili fra le navi o anche le navi e la costa, dovendo bastare un filo che poggi sulle cime degli alberi e sia immerso con le estremità nel mare. E fa anche osservare che questo sistema è alla portata di tutti, non essendo coperto da alcun brevetto di privativa.

Accumulatore al cadmio di Commelin e Viau. — Questo accumulatore, che non è ancora uscito dal campo delle ricerche di laboratorio, ma intorno al quale si sono concepite buone speranze, si compone di una lastra positiva di piombo ricoperta di ossido e di una negativa sulla quale si forma un deposito di cadmio. Per ridurre il peso al minimo, l'elettrodo positivo è costituito da una griglia di ebanite sulla quale è ribadita una lastra di piombo ricoperta coi processi ordinari di materia attiva. Questa è poi ridotta in piombo spugnoso e infine perossidata.

L'elettrodo negativo si compone di un foglio di materia isolante, per lo più celluloide, che viene ricoperto con uno strato di piombo di 0,25 mm. di spessore. Sulla lastra così preparata si infilano degli anelli ritagliati da un foglio sottile di celluloide e aventi 10 mm. di larghezza, e una lunghezza un po' più grande della larghezza della lastra, con una fenditura uguale allo spessore di questa. Questi anelli, alla distanza di 8 mm. l'uno dall'altro, ricoprono la lastra e costituistono delle tramoggie, che per il modo con cui sono orientate, favoriscono lo sviluppo dei gas e raccolgono le particelle di cadmio, che si possono distaccare dalla lastra.

Durante la scarica il perossido di piombo della lastra positiva è ridotto, e dalla negativa il cadmio si discioglie allo stato di solfato nell'elettrolito.

Durante la carica la lastra positiva si perossida, mentre sulla negativa si deposita il cadmio, e pare che questo deposito sia assolutamente insolubile a circuito aperto.

La forza elettromotrice di ciascun elemento dopo la carica sarebbe di 2,30 V, e una batteria che ha fornito 80 Ampères-ore non pesava che chilogr. 5,645.

Questo accumulatore a elettrodo solubile funziona come una pila, e la sua f. e. m. diminuisce molto regolarmente, il che, unitamente al fatto di avere poco peso, lo renderebbe prezioso per l'automobilismo. Le esperienze fatte sino ad ora dànno per il rendimento un risultato deplorevole, ma c'è ragione di sperar bene, e solo la pratica potrà giudicarne il valore.

Interruttore a mercurio di M. Caldwell. — Questo interruttore si fonda sulla seguente esperienza: Abbiasi un tubo di caoutchouc pieno di mercurio e chiuso alle sue estremità con due tappi di acciaio, che sono in comunicazione coi reofori della corrente. Se si schiaccia con le dita il tubo nella sua regione mediana, la colonna di mercurio si divide in due parti, e la corrente è subitamente interrotta senza scintilla visibile.

Ma questa disposizione non può essere pratica in causa del rapido deterioramento del tubo; l'interruttore quindi è attuato nella maniera che segue.

In un recipiente pieno di mercurio è montato un disco di materia isolante sopra un asse a cui è impressa una rotazione. Il disco porta una corona di fori, e in presenza di questi, a distanza piccolissima, si trova l'estremità aperta di un tubo pure di materia isolante e pieno di mercurio. I poli della corrente sono in comunicazione uno col mercurio di questo tubo, l'altro col recipiente, così che quando uno dei fori del disco passa davanti all'estremità del tubo, la corrente è stabilita, ed è interrotta quando si trova in questa posizione un intervallo fra i fori del disco. L'interruzione è tanto più rapida quanto maggiore è la velocità di rotazione del disco.

L'interruzione si fa in questo apparecchio fra due superfici di mercurio fuori del contatto dell'aria e di qualunque altro metallo, quindi il mercurio può mantenersi pulito, ma la sostanza isolante si deteriora rapidamente.

M. Caldwell pensa che si possa con profitto adoperare per questo apperecchio come isolante la lava.

Nuovo materiale per reostati e caloriferi elettrici. — La fabbricazione di questo materiale, presentato dalla casa W. P. Heraeus di Hanau, consiste nel depositare uno strato sottile di una sostanza conduttrice sopra delle bacchette cilindriche di materia isolante. Queste bacchette, di diametro e lunghezza qualunque, si prestano ad usi diversissimi, e si possono adattare anche negli apparecchi esistenti, come già si fa con le resistenze Parvillée.

Le bacchette sono di porcellana, e la sostanza conduttrice di cui sono ricoperte, è una specie di smalto, che la ditta Heraeus chiama smalto al platino silicio.

Le dimensioni possono essere quelle che si vogliono; quanto alla resistenza elettrica per una bacchetta di 6 mm. di diametro e 100 mm. di lunghezza, può variare da 2 a 100 ohm.

Non si alterano alla temperatura di 800 gradi e sono utili per costruire reostati senza induzione di qualsiasi specie.

RIVISTA FINANZIARIA

Società nazionale di ferrovie e tramvie. Esercizio 1899-900. — L'Assemblea Generale degli Azionisti della Società Nazionale di Ferrovie e Tramvie tenuta a Roma l'11 novembre, coll'intervento di n. 18297 azioni, ha approvato con voto unanime il bilancio al 30 giugno 1900 concernente il primo esercizio dopo la ricostituzione della Società. L'utile, al netto di larghi ammortamenti e rinnovamenti, è stato di L. 177,585.81, ciò che ha permesso la distribuzione di un dividendo di L. 7.50 sulle 20,000 azioni sociali.

Dalle notizie comunicate all' Assemblea rileviamo i seguenti dati relativi ai prodotti e alle spese delle varie reti sociali:

Per le tramvie nella provincia di Parma lire 395,257. 11 di prodotto lordo e lire 269,661. 37 di spese d'esercizio.

Per le tramvie nella provincia di Cremona lire 231,810. 78 di prodotto lordo e lire 182,307. 35 di spese d'esercizio.

Per le tramvie nella provincia di Pisa lire 226,235.09 di prodotto lordo e lire 191,658. 49 di spese di esercizio.

L'Assemblea ha apportato talune modificazioni di lieve importanza nello Statuto Sociale ed ha rieletto i sindaci uscenti di carica nelle persone dei signori cav. Carlo Grillo, ing. cav. Giuseppe Lenci, Jvan Ritter di Zahony.

Società cupro-nichelifera italiana. — Questa Società si propone la esplorazione e l'utilizzazione delle miniere cupro-nichelifere esistenti nell'Italia superiore.

Il capitale iniziale interamente versato dalla Società, or ora costituitasi a Genova, è fissato in lire 450,000 con facoltà di aumentarlo.

Altro scopo principale di questa Società è quello di dedicarsi alla fabbricazione del solfato di rame con minerali cupriferi italiani e ciò per sottrarre il nostro paese dalla schiavitù dell'estero per un articolo come il solfato di rame così indispensabile per l'agricoltura.

Il Consiglio d'amministrazione della nuova Società è formato come appresso: ingegner Camillo Person, presidente; comm. Giuseppe Genni, cavalier Tassara, cav. Tardy, Giacomo Forte, consiglieri; ing. Crocco, amministratore delegato.

La Società Langen Wolf. Esercizio 1899-900. — La Società italiana Langen e Wolf, fabbrica di motori a gas *Otto* tenne in Milano un'assemblea generale degli azionisti. L'amministratore delegato sig. ing. W. Shmidt fece una dettagliata relazione sull'andamento dell'azienda, sul continuo sviluppo degli affari e sulla potenzialità del proprio macchinario, che permette ora la costruzione di motori fino alla forza di 200 cavalli. La assemblea ha ad unanimità di voto approvato il bilancio sociale del primo anno di esercizio al 30 giugno scorso, che si chiude con un utile netto di lire 300,250. 18, autorizzando la distribuzione del dividendo sulle azioni in ragione dell' 8 per cento.

Società italiana Siemens. — Sappiamo che il bilancio 1899-900 della Società italiana Siemens per imprese elettriche in Milano, (capitale L. 300,000 in azioni da L. 500) si è chiuso il 30 giugno scorso con una cifra di utili netti di L. 52,029. 61 da ripartirsi secondo disposto dallo statuto sociale.

VALORI DEGLI EFFETTI DI SOCIETÀ INDUSTRIALI.

		Prezzi nominali per contanti
Società	Officine Savigliano	L. 500. —
Id.	Italiana Gas (Torino)	» 490. —
Id.	Cons. Gas-Luce (Torino)	» 205. —
Id.	Torinese Tram e Ferrovie economiche 1ª emis.	» —. —
Id.	id. id. id. 2ª emiss.	» — —
Id.	Ceramica Richard-Ginori	» 300 —
Id.	Anonima Tram Monza-Bergamo	» 210. —
Id.	Gen. Italiana Elettricità Edison	» 420 —
Id.	Pirelli e C. (Milano)	» 510. —
Id.	Anglo-Romana per l' illum. di Roma	» 760. —
Id.	Telef. ed appl. elett. (Roma)	» — —
Società	Generale Illuminaz. (Napoli)	L. 180. —
Id.	Anonima Tramway-Omnibus (Roma)	» 359. —
Id.	Metalurgica Italiana (Livorno)	» 160. 50
Id.	Miniere di Montecatini	» 255 —
Id.	Carburo italiano	» 843. —
Id.	Carburo piemontese	» 160. —
Id.	Forni elettrici	» 73. —
Id.	Acciaierie Terni	» 1820 —
Id.	Cruto	» —. —
Id.	Elettrità Alta Italia	» —. —
Id.	Tecnomasio Italiano	» 78. —
Id.	Elettrotecnica italiana	» —. —

25 novembre 1900.

PREZZI CORRENTI.

METALLI (Per tonnellata).

Londra, 20 novembre 1900.

Rame (in pani)	Ls. 79.00.0
Id. (in mattoni da 1/2 a 1 pollice di spessore)	» 80.00.0
Id. (in fogli)	» 85.00.0
Id. (rotondo)	» 86.00.0
Stagno (in pani)	» 129. 0 0
Id. (in verghette	» 131. 0.0
Zinco (in pani)	» 20 15 0
Id. (in fogli	» 28.10.0

Londra, 20 novembre 1900.

Ferro (ordinario)	So. 160. —
Id. (Best)	» 180. —
Id. Best-Best)	» 190. —
Id. (angolare)	» 160. —
Ferro (lamiere)	So. 165. —
Id. (lamiere per caldaie)	» 195. —
Ghisa (Scozia)	» 86. —
Id (ordinaria G. M. B)	» 73. 6

CARBONI (Per tonnellata, al vagone).

Genova, 20 novembre 1900.

Carboni da macchina.

Cardiff 1ª qualità	L. 46 —	a	48. —
Cardiff 2ª	» 43. —	a	45. —
Storeys' Rushy-(Park)	» 36 50	a	37.50
Best - Ellfield	» 35.50	a	36. —

Carboni da gas.

Hebburn Main coal	L. 37 50	a	38. —
Newpelton	» 37.50	a	38. —
Qualità secondarie	» 36 —	a	37. —

PRIVATIVE INDUSTRIALI IN ELETTROTECNICA E MATERIE AFFINI

rilasciate in Italia dal 15 maggio 1900 al 2 giugno 1900

Cipriani — Torino — 12 febbraio 1900 — Apparati automatici di segnalazione elettrica simultanea in senso inverso per evitare gli scontri ferroviari — per anni 3 — 122.107 — 15 maggio

Bauco — Roma — 18 gennaio 1900 — Autotramvie con trolley ad aderenza elettromagnetica — per anni 1 — 122.119 — 15 maggio.

Widts e Weissmann — Parigi — 10 febbraio 1900 — Nouveau mode de transformation de corrants continus en courants continus de voltage différent — importazione per anni 15 — 122.137 — 16 maggio.

Allgemeine Elektricitäts - Gesellschaft — Berlino — 14 febbraio 1900 — Contatori a motore per corrente alternata, per piccoli carichi privi d'induzione — — per anni 15 — 122.143 — 16 maggio.

Detta — 14 febbraio 1900 — Contatori per corrente trifasica — per anni 15 — 122.144 — 16 maggio.

Kronenberg — auf der Höhe (Germania) — 24 febbraio 1900 — Innovazioni nei supporti degli isolatori — per anni 1 — 122.50 – 16 maggio.

Wurts — Pittsburg (S. U. d'America) — 5 gennaio 1900 — Perfezionamenti nei parafulmini (per macchine elettriche) — per anni 15 — 122 162 — 20 maggio.

Welford — Sunderland (Inghilterra) — 20 febbraio 1900 — Innovazioni relative alle batterie di accumulatori — per anni 1 — 122.179 — 20 maggio.

Società Kopier-Telegraph Gesellscaft mit beschränkter Haftung — Dresda — 23 febbraio 1900 — Télégraphe autocopiste ou électro-chimique — per anni 6 — 122.181 — 20 maggio.

Siemens & Halske Aktien Gesellschaft — Berlino — 21 febbraio 1900 — Dispositif applicable aux instruments de mesures électriques basés sur le principe de Ferraris pour compenser les forces accélératrices ou retardatrices pertubatrices — per anni 15 — 122.189 — 20 maggio.

Perdriset — Losanna (Svizzera) — 21 febbraio 1900 — Induit pour compteur moteur — per anni 2 — 122.201 — 21 maggio.

CRONACA E VARIETÀ.

Linea elettrica Bologna - San Felice. — L'on. Branca ha presentato al Senato il disegno di legge per l'attuazione del servizio economico sulla linea ferroviaria Bologna-San Felice. Il servizio, come è noto ai nostri lettori, sarà fatto con vetture automotrici ad accumulatori e sarà retto dalle disposizioni più moderne e più semplici in uso nelle ferrovie a regime economico.

Le tariffe pei viaggiatori e le merci sono state già concordate fra il Governo e la Società adriatica. Sono tariffe ridottissime; basti dire che si viaggierà da Bologna a San Felice, 42 km., in prima classe, con due lire, meno di cinque centesimi a chilometro.

Quanto alle tariffe delle merci, ci si afferma che sono di struttura chiara e semplicissima.

Questa linea, tra Bologna e San Felice, è il primo esperimento di servizio economico delle ferrovie a trazione elettrica.

Costruzione di linee telefoniche. — È stata distribuita alla Camera dei Deputati la relazione dell'on. Di San Giuliano per la spesa straordinaria di lire 700 mila che debbono servire a costruire le linee telefoniche fra l'Italia e la Francia e quelle di collegamento con la capitale. Il relatore avverte che questo disegno di legge è stralciato da un progetto più complesso importante la spesa di due milioni e mezzo per provvedere di linee telefoniche tutto il regno; e concludendo, a nome della Commissione, presenta un ordine del giorno nel quale s'invita il Governo a presentare al più presto quel disegno di legge.

Esso era già stato redatto dall'on. Nasi, poi ripresentato dall'on. Di San Giuliano, una Commissione lo aveva studiato, approvandolo, e ne era stato relatore l'on. Mazziotti.

Produzione del ferro col processo Stassano. — Come è noto ai nostri lettori, nel marzo

1899 si è costituita in Brescia la Società Elettro-Siderurgica Camuna (anonima per azioni) col capitale di lire 900,000, avente per scopo la fabbricazione del ferro, dell'acciaio, delle leghe di ferro col cromo, col lungosteno, col nichelio, col manganese, ecc, e la utilizzazione dei sottoprodotti, col processo brevettato dal capitano Stassano Ernesto di Roma.

La Società Camuna acquistò lo stabilimento di Darfo (Val Camonica) della ex-Bonara-Company, nel quale si utilizza un salto d'acqua del fiume Derzo, affluente dell'Oglio, con una forza di 1800 cavalli circa. Dopo le opportune modificazioni dell'impianto idraulico e l'istallazione dell'impianto elettrico, sotto la direzione del capitano Stassano, vennero eseguiti nei giorni 24, 25 e 26 novembre, le esperienze definitive per la riduzione diretta dei minerali di ferro, avanti ad una Commissione, composta del prof Riccardo Arnò del Politecnico di Milano, del prof. Carlo Del Lungo del Liceo di Spezia, e dell'ing. Siracusa direttore della Società Italiana di Elettricità Cruto, del conte Federico Bettoni presidente della Società Elettro-Siderurgica Camuna e del cav. Rusconi, consigliere di amministrazione della stessa Società.

Per la prima volta venne messo in funzione un forno grande di 500 cavalli.

Si ottennero colla massima regolarità colate di 350 chilogrammi di ferro dolce. Si fecero pure esperienze con un forno di 150 cavalli, ottenendo colate regolari di ferro dolce, acciaio e leghe di ferro.

Mentre siamo in attesa di conoscere i dati degli esperimenti sì regolarmente compiuti, facciamo auguri al nostro egregio amico Stassano perchè possa elevare la Società Camuna a quel posto di onore che, nell'industria siderurgica, la Valle Camonica aveva conquistato per tradizione di secoli.

Gli accumulatori sulla linea Napoli-Cuma. — È in azione da diversi mesi sulla linea Napoli-Pozzuoli-Cuma un servizio d'illuminazione elettrica mediante accumulatori, del quale riferiamo alcuni particolari d'impianto.

La batteria di accumulatori è unica per tutto il treno ed è collocata nel bagagliaio, di guisa che può dare la corrente simultaneamente a tutte le vetture, le quali per tale scopo sono riunite elettricamente fra loro a mezzo di due cordoni a spina. Nel medesimo locale del bagagliaio è situato un interruttore principale, appunto per poter dare o levare la luce allorquando i treni di pieno giorno traversano le diverse gallerie situate lungo la linea. Per tale motivo e per concentrare la vigilanza su poche batterie, si è tralasciato il sistema già adottato dalla Ferrovia Mediterranea, cioè quello di collocare una batteria per ogni vettura.

Gli accumulatori sono del tipo Tudor, ed una batteria si compone di 18 elementi tipo trasportabile. Ogni elemento, racchiuso in cassetta di legno rivestita di piombo, pesa kg. 60, acido compreso, ed ha la capacità utile di 360 amperore; tutta la batteria pesa complessivamente quint. 10. I suddetti 18 elementi sono riuniti in una serie mediante attacchi flessibili, facilmente smontabili, ed alimentano con tensione di 35 volt trenta lampadine incandescenti da 12 candele ad alto rendimento, per una durata di 14 ore, ciò che corrisponde ad una media illuminazione di 4 giorni.

L' illuminazione è oltre ogni dire sufficiente, le vetture di prima e seconda classe sono provviste di 3 lampadine da 12 candele e quelle di terza con 2. Ogni vettura può a volontà essere esclusa dal circuito, ed è perciò munita di un interruttore secondario a chiave asportabile che è fissato ad una delle pareti esterne sulla piattaforma.

La carica viene effettuata nell'Officina Deposito di Fuorigrotta con una dinamo di kilowatt 6,7 azionata da una locomobile di 12 HP già esistente. Le batterie o treni in servizio sono al massimo quattro nel servizio estivo, e ne rimangono almeno due di scorta, essendo le batterie in numero di sei. Il progetto di massima, come il lavoro d'impianto, è opera della Ditta Fratelli De-Falco di Napoli, e la Società Ferroviaria ha potuto risolvere economicamente il sistema d'illuminazione dei treni.

Associazione fra esercenti Imprese elettriche in Italia. — Il 3 novembre ha avuto luogo a Milano nel locale della Società Italiana Edison di elettricità, un'adunanza assai importante dell'Associazione fra esercenti imprese elettriche in Italia, che ora si può considerare come la più forte associazione industriale esistente nel nostro paese.

Faceva gli onori di casa l'ing. Carlo Esterle amministratore delegato della Società Edison; l'adunanza era presieduta dal signor Franz Fieseler, direttore della Società Toscana per imprese elettriche.

Oltre un gran numero di rappresentanti di Società e Ditte associate, intervennero all'adunanza le più distinte personalità del Foro italiano.

L'argomento principale all'ordine del giorno era la discussione sulle interpretazioni della legge n. 232, del 7 giugno 1894, per la trasmissione a distanza della corrente elettrica e apposito regolamento n. 643, del 23 ottobre 1895, ed eventualmente su di un voto da farsi al Governo.

Fu presentata una elaborata relazione, nella quale, esposti i dubbi insorti sulla interpretazione della legge del 1894 e del successivo regolamento del 1895 sopra il trasporto a distanza della energia elettrica, si indicavano le soluzioni ritenute giuste. Il memoriale diede luogo a viva e dotta discussione, alla quale parteciparono gli avvocati Luigi Rossi, l'on. sen. O. Luchini, l'avv. Alberto Pipia ed altri giuristi come i rappresentanti della Società e Ditte associate. Fu presentato ed ap-

provato all'unanimità l'ordine del giorno, col quale si dava all'ufficio di presidenza l'incarico di presentare al Governo italiano la relazione anzidetta insieme ad altra relazione esponente le disposizioni della legge del 1894 e del regolamento del 1895, che hanno dato luogo fino adesso ad incertezze e in conseguenza a cause o liti più o meno gravi, affinchè, udito il Consiglio di Stato, il Governo provveda ad un'interpretazione autentica del regolamento, introducendovi quei chiarimenti e quelle innovazioni che la pratica di cinque anni ha dimostrati necessari per lo sviluppo delle imprese elettriche.

Illuminazione elettrica a Londra. — Per la illuminazione della « City » e « Westend » di Londra, la « Charing Cross e City Electric Company Ltd », sta costruendo una grandissima Centrale Elettrica.

Le generatrici direttamente accoppiate colle macchine a vapore ed i convertitori, rappresentano una capacità complessiva di 22,000-25,000 cavalli.

Dopo avere incaricato un'apposita Commissione per studiare le principali Centrali Elettriche d'Europa, e le macchine esposte all'Esposizione Mondiale di Parigi, la « Charing Cross e City Electric Company Ltd », ha prescelto fra le più grandi case concorrenti degli Stati Uniti, Inghilterra, Francia, Belgio, Svizzera e Germania, per la fornitura del macchinario intero per l'impianto, la Società Anonima d'Elettricità già W. Lahmayer e C. di Francoforte s. M.

Questa ordinazione rappresenta un nuovo successo della industria elettrotecnica tedesca.

Illuminazione elettrica a Savigliano. — Anche in questa cospicua città del Piemonte è stata inaugurata nel mese passato la illuminazione elettrica.

Ferrovia elettrica Fara Sabina-Ponte Buida. — L'ing. Edoardo Ugolini ha presentato al Ministero dei lavori pubblici una domanda diretta ad ottenere la concessione della costruzione e dell'esercizio di due ferrovie economiche a scartamento ridotto, trazione elettrica, l'una dalla stazione di Fara Sabina al ponte Buida in comune di Poggio San Lorenzo, passando presso il comune di Castelnuovo di Farfa (Perugia) e l'altra dalla stazione di Poggio Mirteto al centro del paese di Poggio Mirteto.

Ferrovia elettrica da Marino a Rocca di Papa. — La Società delle tramvie e ferrovie elettriche di Roma ha presentato al Ministero dei lavori pnbblici una domanda per la concessione della costruzione e dell'esercizio, a trazione elettrica, di una linea ferroviaria a scartamento ridotto da Marino a Rocca di Papa, in coincidenza colla ferrovia Roma-Marino di proprietà della Società delle ferrovie secondarie romane, e colla futura linea tramviaria Frascati-Genzano, già domandata in esercizio alla provincia di Roma.

Ferrovia elettrica Treviso-Belluno. — La Società ferroviaria esercente la Rete Adriatica ha stabilito di trasformare la ferrovia a vapore tra Treviso e Belluno in ferrovia elettrica.

L'energia elettrica verrà creata con le acque del Cordevole, da cui si farà una derivazione in località Al Mas, in comune di Sedico.

Ferrovia elettrica Genova-Granarolo. — Tra breve sarà inaugurata la ferrovia elettrica da montagna « a dentiera » che unisce Genova, da piazza Principe, al colle di Granarolo.

I telefoni sulle ferrovie. — Il Comitato superiore dei lavori pubblici ha approvato il progetto di collegare d'ora innanzi le stazioni ferroviarie mediante il telefono. Come si vede, questo potente mezzo di comunicazione va ogni giorno più ad estendersi, e non tarderà il giorno che sostituirà quasi totalmente il telegrafo.

Tramvia elettrica Milano-Monza. — Verso la fine di questo mese verrà attivato l'esercizio della nuova linea tramviaria elettrica da Milano a Monza che seguirà in parte l'attuale percorso della tramvia a cavalli, prolungandosi però a Milano dal largo di S. Babila alla piazza Campo Santo, ed a Monza dalla piazza Roma al cancello del Regio Parco sulla strada di Carate. A Sesto S. Giovanni, al passaggio a livello colla ferrovia, si è ovviato alle lunghe fermate d'attesa con una deviazione in rilevato della lunghezza di 950 metri sorpassante, con un ponte metallico della luce di 16 metri, il binario ferroviario. Questo nuovo tronco stradale servirà anche pel carreggio ordinario, al quale è riservata una sede di circa m. 8 di larghezza. La nuova linea tramviaria sarà alimentata da un'officina trasformatrice situata nei pressi di Villa S. Giovanni, che riceverà la corrente ad alta tensione dall'officina produttrice di Paderno. Devesi notare che, per garantire la continuità del servizio in caso di guasto del macchinario, è già predisposta una forte batteria di accumulatori. Le vetture saranno a quattro assi e munite di motori da 50 cavalli; le piattaforme, coperte da vetrate mobili, ripareranno i passeggieri nella stagione invernale. Anche le imperiali delle vetture, alle quali si potrà accedere nella stagione estiva, saranno munite di una vetrata mobile, che riparerà dal sole e dalla pioggia.

Prof. **A. BANTI**, *Direttore responsabile.*

Roma, 1900 — Tip. Elzeviriana

Anno X. — 1° gennaio 1901 — N. 1.

L'ELETTRICISTA

RIVISTA MENSILE DI ELETTROTECNICA

Direttori:

Prof. ANGELO BANTI — Ing. ITALO BRUNELLI

PREZZI D'ABBONAMENTO ANNUO:

Italia: L. 10 — Unione postale: L. 12

L'associazione è obbligatoria per un anno ed ha principio sempre col 1° gennaio. — L'abbonamento s'intende rinnovato per l'anno successivo se non è disdetto dall'abbonato entro ottobre.

DIREZIONE ED AMMINISTRAZIONE:

Corso d'Italia — **ROMA**.

SOMMARIO

Esperimento di trazione elettrica sulla linea ferroviaria Bologna-San Felice sul Panaro. — Deformazione della superficie piana di un liquido in presenza di un corpo elettrizzato: A. Sella. — Comportamento del carbone sotto alte pressioni e temperature: Quirino Majorana. — Effetti magnetici di alcune Fulminazioni: Adolfo Cancani.

Bibliografia. — Leçons d'Électrotechnique générale.

Rivista scientifica ed industriale. — Purificazione del sugo delle barbabietole mediante l'elettricità. — L'elettricità applicata all'estrazione del carbon fossile nelle miniere. — Sistemi ed apparecchi per distribuzione di luce e di energia. — Sul modo di tarare le lampade ad incandescenza. — Una teoria elettrica della gravitazione. — Scariche elettriche attraverso i gas. — Gli archi a corrente alternata.

Rivista finanziaria. — Società generale per contatori elettrici R Arnò e C. — Società italiana Oerlikon. — Gli incassi dei telegrafi italiani. — Allgemeine Elektricitaets-Gesellschaft. Esercizio 1899-900. — Valori degli effetti di Società Industriali. — Privative industriali in elettrotecnica e materie affini.

Cronaca e varietà. — Tramvia elettrica Roma-Frascati. — Tramvia elettrica Bordighera-Ventimiglia. — Ferrovia elettrica Catanzaro-Sala-Città. — Tramvia elettrica Bistagno-Cortemilia-Saliceto. — Trebbiatura del grano con motori trifasi. — Il caoutchouc nell'Eritrea. — Derivazioni dal « Tusciano ». — Derivazioni d'acqua ad uso industriale. — Impianto per la fabbricazione di mattonelle di lignite. — Il Catalogo della Società Elettrotecnica Italiana. — Servizio di automobili in Italia. — Esposizione internazionale degli automobili.

ROMA

TIPOGRAFIA ELZEVIRIANA

di Adelaide ved. Pateras.

1901

Un fascicolo separato L. 1.

Società Anonima per la costruzione
di Macchine e per fonderie di ghisa

SEZIONE ELETTROTECNICA

Illuminazione elettrica e trasporto di forza

con corrente continua ed alternata monofase e polifase.

Sistema di distribuzione dell'energia elettrica a grande distanza

BREVETTI **ZIPERNOWSKY, DÉRI & BLÁTHY**

PIÙ DI **3000** IMPIANTI ELETTRICI

Contatori Blàthy per corrente alternata

TRAPANI ELETTRICI

MACCHINE PER MINIERE

IMPIANTI DI GALVANOPLASTICA

LAMPADE AD ARCO

Più di **180** impianti elettrici di città

VENTILATORI

FERROVIE ELETTRICHE

Impianti elettrici per l'estrazione dei metalli

STRUMENTI DI MISURA

PERFORATRICI ELETTRICHE PER GALLERIE

PROGETTI E PREVENTIVI "GRATIS"

Rappresentanti esclusivi per l'Italia:

MECWART, COLTRI & C.

MILANO, Via Solferino, 15 - **NAPOLI**, Via Torino, 33

FABBRICA NAZIONALE

DI

ACCUMULATORI ELETTRICI TUDOR

GENOVA — Corso Ugo Bassi, 26 — **GENOVA**

La più grande e rinomata Casa del genere, esistendone 11 Fabbriche in Europa. Da dodici anni si installarono e funzionano in Italia oltre:

220 Batterie a capacità per illuminazione di Città, Stabilimenti, Ville, Treni, ecc. del valore **da 1,000 a 500,000 lire l'una.**

30 Batterie a repulsione per tram, battelli, funicolari, regolazione e distribuzione di forza motrice.

50 Batterie per eccitazione, saldatura, areostatica, galvanoplastica ed altri usi.

30 Batterie sostituite ad altri sistemi.

Diplomi d'Onore: TORINO e COMO.

L'OFFICINA

Ing. Camillo Olivetti - Ivrea

oltre ai ben noti tipi a filo caldo costruisce un nuovo tipo di

AMPERMETRO E VOLTMETRO

a buon mercato

Elegante - APERIODICO - esatto

ISTRUMENTI PRONTI IN MAGAZZINO

Chiedere prezzi e sconti

A. MASSONI & MORONI

SCHIO

Fornitori dei RR. Arsenali.

CINGHIE SPECIALI PER DINAMO
Elettriche

Diploma d'onore
Esposizione Torino 1898

UFFICI

Milano	Torino
Via Principe Umberto	Via XX Settembre, 56

Cinghia Massoni e Moroni, larga 1000 mm e lunga M. 32. Applicata ad una dinamo Siemens per trasmettere lo sforzo di 400 HP nella galleria dell'elettricità alla Esposizione di Torino.

HELIOS

SOCIETÀ DI ELETTRICITÀ COLONIA (GERMANIA)

Corso Umberto I, 284 - **SEDE DI NAPOLI** - Corso Umberto I, 284

Sedi: **Amburgo, Berlino, Breslavia, Colonia, Dormunda, Dresda, Francoforte, Monaco, Saarbruecken, Strasburgo, Amsterdam, Londra, Napoli, Pietroburgo, Varsavia.**

SI ESEGUISCE: Impianti elettrici di ogni genere a corrente continua, alternata e trifase per illuminazione, trasporto e distribuzione di forza. elettrolisi. Tramvie e ferrovie elettriche, locomotive per fabbriche, grue, elevatori, ascensori. Aratura elettrica per grandi terreni. Illuminazione di spiaggie, di porti, di piroscafi.

FABBRICAZIONE di qualsiasi materiale elettrico: Dinamo, Motori, Trasformatori, Contatori ed altri apparecchi.

LAMPADE AD ARCO

Generatore a 3000 cavalli alla Esposizione di Parigi 1900.

Stazioni centrali per Città:
S. Pietroburgo, Amsterdam, Colonia, Dresda e molte altre.

Esposizione Universale di Parigi:
TRE GRANDS PRIX, 1 Medaglia d'oro, 1 d'Argento, 1 di Bronzo.

Si cercano abili Ditte in buone relazioni con stabilimenti industriali per sotto-rappresentanti

FORNITURE
elettriche

CATALOGHI
a richiesta

L'Amministrazione dell' ELETTRICISTA prega vivamente tutti coloro che avessero in doppio i fascicoli di **Marzo e Giugno** dell'*Elettricista* **dell'anno 1898 e Gennaio 1899,** a volerli spedire all'Amministrazione medesima, la quale è disposta a rimborsare il relativo costo.

Per Telegrammi: CONDUIT - MILANO

LODOVICO HESS - MILANO

Via Fatebenefratelli, 15

Officine PROPRIE

per la produzione delle MATRICI

e per la prova degli isolatori ad alta tensione

sino a 100000 Volt

MASCHINENFABRIK OERLIKON

OERLIKON presso ZURIGO

Per L'Italia: WEGMANN, HUBER & C.

SOCIETÀ ITALIANA OERLIKON

MILANO — Via Principe Umberto, N. 17 — MILANO

SEDE SUCCURSALE: ROMA, Piazza S. Claudio, N. 96.

IMPIANTI ELETTRICI

DI

Illuminazione, Trasporto di forza, Metallurgia
Ferrovie e Tramvie Elettriche

Gru, Argani e Macchine-utensili a movimento elettrico

MACCHINE DINAMO-ELETTRICHE E MOTORI

da 1 a 2000 e più cavalli.

a corrente continua e alternata mono e polifase

Digitized by Google

Anno X. — 1° febbraio 1901 — N. 2.

L'ELETTRICISTA

RIVISTA MENSILE DI ELETTROTECNICA

Direttori:

Prof. ANGELO BANTI — Ing. ITALO BRUNELLI

Prezzi d'Abbonamento annuo:

Italia: L. 10 — Unione postale: L. 12

L'associazione è obbligatoria per un anno ed ha principio sempre col 1° gennaio. — L'abbonamento s'intende rinnovato per l'anno successivo se non è disdetto dall'abbonato entro ottobre.

Direzione ed Amministrazione:

Corso d'Italia — **ROMA.**

SOMMARIO

Induttanza nelle grandi Linee trifasi: Ing. L. V. Columbo. — L'Elettricità all'Esposizione Universale di Buffalo: G. V. — Sistema telefonico a batteria centrale: Ing. P. Morfino. — Un nuovo Arco per correnti alternate: G. P. Clerici. — L'impianto idroelettrico in Langosco.

Rivista scientifica ed industriale. — Applicazione dei coherer alla meteorologia. — Nuovo apparecchio per la preparazione elettrolitica del fosforo. — Sulla rappresentazione dell'andamento dei segnali telegrafici nei cavi in relazione cogli apparati di partenza e di arrivo. — Intorno all'acido solforico per gli accumulatori elettrici.

Rivista finanziaria. — Società Romana del solfato di rame. — Società per la ferrovia Mandela-Subiaco. — Società delle forze idrauliche del Moncenisio. — Società Lombarda pel carburo di calcio. — Luigi Maxtel e ing. Alessandro Gobba. — Valori degli effetti di Società industriali. — Privative industriali in elettrotecnica e materie affini.

Cronaca e varietà. — Linee telefoniche interurbane nell'Italia centrale. — I telefoni nelle stazioni ferroviarie. — Una lapide ad Alessandro Volta. — Tramvia elettrica da Terni a Collestatte e Ferentillo. — Funicolare elettrica Napoli-Montesano al Vomero. — Le vetture elettriche a Milano. — Ferrovia elettrica da Granarolo a Genova. — Un monumento a Galileo Ferraris. — Avviso di concorso — Nuovi Concorsi dell'Istituto Lombardo. — Fermate a punti fissi sui trams di Torino. — Derivazioni idrauliche. — Per l'utilizzazione industriale ed agricola dell'Aniene. — Per un nuovo canale industriale. — Impianto elettrico a Lanzo (Torino). — I proventi del Ministero delle Poste e dei Telegrafi e le nuove riforme. — Materiale elettrico nei treni transiberiani.

ROMA

TIPOGRAFIA ELZEVIRIANA

di Adelaide ved. Pateras.

1901

Un fascicolo separato L. 1.

MECHWART, COLTRI E C.°

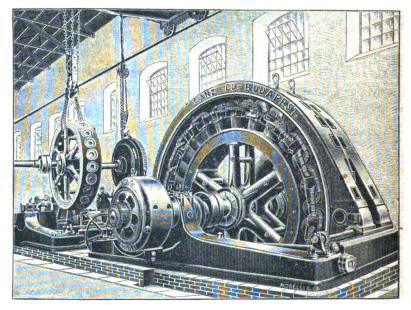
Milano, Via Solferino, 15 — Succursale, **Napoli,** Via Torino, 33

Rappresentanza esclusiva per l'Italia
DELLA DITTA

GANZ & COMP.

Fonderia e Costruzione di Macchine — Società per Azioni

BUDAPEST - LEOBERSDORF - RATIBOR

Esposizione Universale di Parigi 1900 - 6 Grands Prix ed 8 Medaglie d'oro

Impianti elettrici d'Illuminazione e di trasporto di forza — Trasformatori e convertitori per impianti elettrochimici e per l'alimentazione di forni elettrici

SPECIALISTA PER LA COSTRUZIONE
DI

FERROVIE E TRAMVIE ELETTRICHE

secondo il sistema trifase ad alta tensione

IMPIANTI DI TURBINE, MOLINI, FRANTOI, PERFORATRICI
ed altre macchine da miniera

PROGETTI E PREVENTIVI GRATIS.

GIOV. BATTAGLIA

STABILIMENTO MECCANICO E FONDERIA

LUINO - Lago Maggiore

Riparto speciale per la costruzione di:

APPARECCHI ELETTRICI Portalampade di tutti i sistemi, valvole, interruttori, commutatori ecc., isolatori in porcellana.

VITI TORNITE in ferro, acciaio, ottone per meccanica di precisione. Pezzi torniti, fresati, stampati e sagomati per l' elettrotecnica, meccanica, ottica, ecc.

ACCESSORI per Filature e Tessiture.

Si eseguisce qualsiasi lavoro dietro campione o disegno.

Cataloghi, Listini e preventivi a richiesta.

Per telegrammi: **BATTAGLIA - Luino.**

MOTORI A GAS CROSSLEY

LA PIÙ GRANDE FABBRICA
DI MOTORI A GAS DEL MONDO

Grand Prix Esposizione Parigi 1900

FABBRICA A MANCHESTER

Concessionari per la vendita

I. G. NEVILLE E C.
LIVERPOOL

Succursale per l'Italia

P. NEVILLE
MILANO — Via Dante, 15 — MILANO

Il numero dei motori a gas costrutti dalla sola fabbrica Crossley supera quelli di qualsiasi altra fabbrica del mondo. Oltre **40,000 motori** Crossley funzionanti per una forza complessiva di circa **un milione di cavalli effettivi.**

Impianti di gas povero con motori Crossley eseguiti in Italia

Fino al 1897 per una forza di 1045 cavalli effettivi. In seguito fino ad oggi per una forza di circa 2000 cavalli
Impianti recenti a gas povero per illuminazione elettrica.
CASALMAGGIORE - CANELLI - ALTAMURA - OSPEDALE VERCELLI

Motori Crossley a gas-luce funzionanti in Italia per una forza di circa 1000 cavalli.

REFERENZE — CERTIFICATI — CATALOGHI — PREVENTIVI
GRATIS A RICHIESTA

FRANCO TOSI-LEGNANO

INSTALLAZIONI A VAPORE

MOTORI a cassetti — MOTORI di precisione a valvole equilibrate: tipi normali e speciali a marcia accelerata per impianti elettrici — MOTORI a grande velocità.

CALDAIE Verticali Tubolari — Cornovaglia — Cornovaglia Tubolari — Cornovaglia e Tubolari a Corpi Sovrapposti — Multitubolari inesplodibili.

CENTRALE DI PERUGIA: Batteria di Caldaje Moltitubolari Inesplodibili superficie 500 mq. a 10 atm.

— SCHUCKERT & C. - Norimberga —

TRE MOTRICI-TOSI " COMPOUND-TANDEM „ — Sviluppo di forza 1000 cavalli — distribuzione di precisione — valvole a stantuffo — 130 giri comandanti direttamente — attacco a flangia — tre Dinamo Schuckert da 240 KW. ciascuna.

Digitized by Google

Comunicazioni del Pubblico

INGEGNERE
ELETTRICISTA

italiano, con diploma, da più di tre anni presso primaria Casa tedesca di elettricità, pratico di macchine e apparati per corrente continua ed alternativa, come anche del montaggio ed esercizio di qualunque impianto elettrico, cerca posizione presso fabbrica o esercizio di Centrale Eletttrica in Italia.
Rivolgere lettere:
Sotto **A. 1000 — Postamt, 7**
BERLIN.

VENDITA
OFFICINA IDRO-ELETTRICA DI TIVOLI
1800 Cavalli

La Società Anglo-Romana del Gas di Roma avendo attivato a Tivoli la nuova officina elettrica trifase, è disposta a vendere tutto il macchinario idraulico monofase che costituiva l'Officina fino ad ora addetta alla illuminazione di Roma.
Il detto macchinario ha lavorato dal giugno 1892 al dicembre 1899 e si trova in buone condizioni. La vendita è stata affidata alla
Amministrazione del Giornale
L'ELETTRICISTA
alla quale debbono essere rivolte le richieste.

Spazio Disponibile

PRIVATIVA INDUSTRIALE ITALIANA

H. Y. CASTNER a Londra

PER I PERFEZIONAMENTI

nella fabbricazione del Sodio e del Potassio

24 febbraio 1891, Reg. Att. vol. 57 n. 249

I proprietari della privativa sono disposti di cederla o di concedere licenze di applicazione del loro sistema, a condizioni favorevoli.

Per schiarimenti e trattative rivolgersi all' **Ufficio Internazionale per Brevetti d'invenzione** Ing. N. LABROCA in Roma, **Convertite, n. 8.**

AVVISO IMPORTANTE

per le Fabbriche di Accumulatori

Si concedono licenze, ed eventualmente si farebbe anche la cessione totale di un processo rapido di formazione, applicabile a piastre a grande superficie di qualunque sistema, protetto da privativa industriale. Il processo, che è già in uso da molto tempo, ha dato in pratica eccellenti risultati, e non richiede l'impiego di sostanze nocive.

Eventuali offerte da indirizzarsi al Cav. **I. DE BENEDETTI,** *Ufficio Internazionale per Brevetti d'invenzione,* **Via della Stamperia, n. 74 - Roma** *ed al Signor* **OTTOMAR R. SCHULZ** - *Patentanwalt - Leipzigerstrasse, n. 131 - Berlin W.*

SOCIETÀ ESERCIZIO BACINI

GENOVA — Piazza Nunziata, 18 — GENOVA.

MICANITE

in fogli rigidi e flessibili

Micanite con tela

Micanite con carta

Anelli per collettori

Canali e tubi

Astucci per rocchetti

Rondelle

Articoli in Micanite di qualsiasi forma fabbricati su disegno.

MICA

Lamelle per collettori forti e prive di metallo garantita fabbricazione su misura o disegno.

Striscie, sotto-rondelle ecc. ecc.

Tubi in Mica in cassette da 50 Kg.

Mica in polvere.

Fabbricazione di tutti gli articoli in Mica.

Eingetr. Schutzm. — M. & Co. — Deposée

Prospetti e risultati di analisi del Phys-tecn. Reichs-Anstalt

gratis su domanda.

Meirowsky & Co. Köln-Ehrenfeld.

La più grande fabbrica esistente di articoli in Mica.

SOCIETÀ
EDISON
PER LA
FABBRICAZIONE DELLE LAMPADE
ING. C. CLERICI E C
Via Broggi 6
MILANO
MASSIME GARANZIE
PREZZI
DI CONCORRENZA
BREV. MALIGNANI
TELEFONO 1226
TELEGRAMMI
LAMPEDISON-MILANO

LAMPADA
AD INCANDESCENZA
"HARD,,
1000 ORE GARANTITE
DI LUCE INALTERATA
RAPPRESENTANZA
E
DEPOSITO
AUGUSTO HAAS
MILANO
VIA PIETRO VERRI
N. 7
Riflettori Hard
Luce quadruplicata
con una lampada
da 10 candele
Economia - Eleganza
DEPOSITO
Carboni elettrici
Accessori per impianti
Isolatori di porcellana
Conduttori elettrici
Spazzole per dinamo, ecc.
AUGUSTO HAAS
MILANO
Via Pietro Verri, 7.

Dr SEITNER'S ARGENTANFABRIK

F. A. LANGE

AUERHAMMER presso AUE. (Sassonia)

RAPPRESENTATO

dal Signor **T. A. PHILIPPI**

MILANO — 30 Via Larga

RACCOMANDA le sue diverse qualità di Maillechort, Rheotan, Nichelina ed Extra Prima in fili e nastri per resistenza elettrica.

Detti prodotti hanno una resistenza elettrica alta e uniforme e sono poco sensibili alle variazioni di temperatura.

ADLER e EISENSCHITZ

MILANO

Via Principe Umberto, 28

Specialità

MACCHINE UTENSILI di precisione

Torni, Trapani, Fresatrici
Forme americane
Autocentranti
Punte vere americane.

— *Cataloghi gratis a richiesta* —

CESARE URTIS & C.

TORINO

FORNITURE
elettriche

CATALOGHI
a richiesta

ING. STEFANO FISCHER

MILANO

ACCESSORI — SPECIALITÀ PER L'INDUSTRIA

FELTRO-FERRO per basamento dinamo, motori ecc. per togliere le vibrazioni ed il rumore. — Tacometri. — Polimetro — Pasta lisciatrice per collettori. — Rubinetteria americana — Pompe d'ogni specie. — Ventilatori. — Isolatura condotti col materiale apiro e di sughero, ecc.

Soffietto-Spolverizzatore per macchine elettriche, ecc.

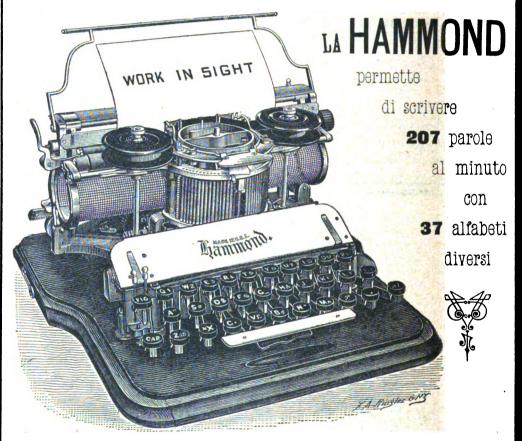
7 MÉDAILLES, Or et Argent, Bronze Paris 1889-900 - Rouen 1896 - Le Havre 1887
FABRIQUE D'APPAREILS DE GRAISSAGE
TÉLÉPHONE 418-50
R. HENRY
Télégrammes: OLÉOPOLIM. Paris
MARQUE DÉPOSÉE
JH
SEUL CONSTRUCTEUR CONCESSIONNAIRE DES MARQUES ET BREVETS J. HOCHGESAND
PARIS — 117, Boulevard de la Villette, 117 — PARIS
Graisseur à débit visible et reglable pour tiroirs et cylindres de toutes machines.
Graisseurs pour paliers et têtes de bielles
Compte Gouttes, pour montage sur rampe horizontale.
Pompes centrifuges de circulation d'eau avec ou sans tendeurs pour voitures automobiles.
Compte gouttes s'adaptant à des récipients de formes et dimensions quelconques.
Graisseurs à percussion dit « Coup de poing. »
Oléopolymètre Appareil de graissage à plusieurs débits pour machines et voitures automobiles.
Oléopolymètre avec reglage collectif.
Pompes à engrenages de circulation d'eau pour voitures automobiles.

AREA OCCUPATA DALLO STABILIMENTO	ANNO 1895 mq. 850	1896 mq. 875	1897 mq. 875	1898 mq. 4000	1899 mq. 9000
Operai impiegati	15	30	60	150	500
Alternatori, motori, dinamo costruiti	35	60	252	850	1700
Trasformatori ed egualizzatori	4	10	71	251	400
Per una potenza totale di Kw	250	450	1300	3600	10100

In corso di costruzione: Impianto di Como HP 1000.
Impianto Isola del Liri per carburo di calcio. 2 Alternatori HP 1500 cadauno.
Società Elettrosiderurgica Cumana . . . . HP 1590, ecc.

40.000
MACCHINE DA SCRIVERE
HAMMOND

trovansi in funzione nei principali Uffici pubblici e privati.

LA HAMMOND permette di scrivere **207** parole al minuto con **37** alfabeti diversi

Chiedere il Catalogo o la Macchina in prova, alla

Impresa delle Macchine Hammond

Roma Via Milano, 31-33

UFFICI SUCCURSALI:

Napoli Piazza Depretis, 14.

Milano Viale Monforte, 5.

Torino Via Principe Amedeo, 16.

MASCHINENFABRIK OERLIKON

OERLIKON presso ZURIGO

Per L'Italia: WEGMANN, HUBER & C.

SOCIETÀ ITALIANA OERLIKON

MILANO — Via Principe Umberto, N. 17 — MILANO

SEDE SUCCURSALE: ROMA, Piazza S. Claudio, N. 96.

IMPIANTI ELETTRICI

DI

Illuminazione, Trasporto di forza, Metallurgia
Ferrovie e Tramvie Elettriche

Gru, Argani e Macchine-utensili a movimento elettrico

MACCHINE DINAMO-ELETTRICHE E MOTORI

da 1 a 2000 e più cavalli.

a corrente continua e alternata mono e polifase.

OFFICINA ELETTRICA

Apparati per linee telefoniche parallele ai trasporti di forza.

Dir^e Em^o GEROSA

Società Anonima per azioni, Capitale sociale L. 150000

INTERAMENTE VERSATO

MILANO - Via Vittoria Colonna, 9 - **MILANO**

FABBRICA DI TELEGRAFI, TELEFONI

Apparati Elettrici ed affini

IMPIANTI TELEFONICI

per grandi distanze - per uso industriale e domestico - Impianti Telegrafici - Apparati Elettrotermici - Orologi Elettrici - Sonerie Elettriche - Parafulmini, ecc., ecc.

Voltmetri-Amperometri

SOCIETÀ ITALIANA DI ELETTRICITÀ
ALIOTH

CON SEDE IN ROMA E UFFICI TECNICI IN

MILANO - Via Moscova, 18 — **ROMA** - Via Nazionale, 60

Dinamo a corrente continua

Alternatori-Motori asincroni mono e polifasi

Commutatrici di corrente alternata in continua e viceversa

Trasformatori di qualunque potenza e tensione

Impianti elettrici completi

per illuminazione, per elettrochimica, per trasporti di forza

Tramvie e ferrovie elettriche

Studî e Preventivi Gratuiti e senza impegno pei richiedenti.

avere, con enorme vantaggio di tempo, una scrittura sempre nitida e regolare.

La Macchina REMINGTON scrive anche in 10 copie contemporanee e si può applicare all' « Edison Mimeograph » ed a tutti gli apparecchi di riproduzione.

Non fate acquisto di Macchine da Scrivere senza chiedere il Catalogo Illustrato, prove di scrittura e descrizioni della REMINGTON N. 7 all'Agente Generale per l'Italia:

CESARE VERONA

TORINO
Via Carlo Alberto, 20

ROMA, Via Due Macelli, 7.
GENOVA, Via Carlo Felice, 11.
MILANO, Corso Vittorio Emanuele, 5.
UFFICI DI COPISTERIA

MACCHINE per SCRIVERE d'OCCASIONE
di tutti i più noti sistemi.
MACCHINE DA CALCOLARE
Apparecchio di Riproduzione EDISON MIMEOGRAPH

ESPOSIZIONE DEL 1900: 3 GRANDS PRIX E 3 MEDAGLIE D'ORO

GRANDS PRIX ALLE ESPOSIZIONI, PARIGI 1889 - AMSTERDAM 1895 - BRUXELLES 1897

32 Diplomi d'Onore

APPARECCHI DI MISURA E DI CONTROLLO

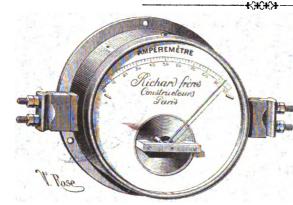
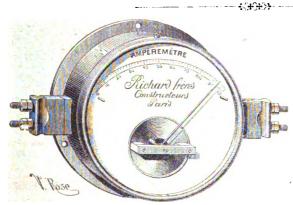
Indirizzo telegrafico
ENREGISTREUR - Paris

PER L'ELETTRICITÀ E PER L'INDUSTRIA

JULES RICHARD,

Ingegnere Costruttore
Cavaliere della Legion d'Onore

Fondatore e successore della Casa RICHARD FRÈRES

25 Rue Mélingue (anc^ne Impasse Fessart) PARIS XIX^e — 25 Rue Mélingue

Amperometri e Voltmetri a quadrante e registratori senza calamita permanente e da rimanere costantemente in circuito per corrente continua o alternata.

Wattmetri - Questi galvanometri vengono raccomandati all' attenzione degli Ingegneri elettricisti per la loro accurata costruzione e registrazione.

Su dimanda e contro rimborso delle spese, essi sono accompagnati da un certificato di taratura rilasciato dal Laboratorio Centrale della Società Internazionale degli Elettricisti.

Gli apparecchi registratori, per il controllo e la sorveglianza costante cui essi servono, permettono di realizzare notabili economie le quali ammortizzano rapidamente il costo dell'apparecchio.

Voltmetri calorimetri senza auto-induzione per corrente alternata (brevettati S. G. D. G.). Questi apparecchi sono costruiti sul principio dell'allungamento del filo estremamente fino e di grande resistenza riscaldato per mezzo della corrente da misurare. Le indicazioni sono le medesime per corrente continua o per corrente alternata.

Voltmetro portatile a calamita Armata (brevetto S. G D. G) - Questo modello speciale per il controllo degli accumulatori d' automobili è graduato sia da 0 a 3 volts sia da 0 a 5 volts. È aperiodico. La resistenza è di 100 ohm, può dunque essere impiegato come milliamperometro di 30 o 50 milliampere.

Contatori Orario di elettricità impiegati nella Città di Parigi.

Barometri, Termometri, Igrometri, Manometri registratori ed a quadrante, Indicatori dinamometrici di Watt (Sistema Richard), Trasmettitori elettrici registratori d'indicazioni a distanza per tutte le qualità di apparecchi di misura.

Su domanda si spedisce Catalogo

 Fornitori dei Governi e delle Grandi Amministrazioni del mondo

L'ELETTRICISTA

RIVISTA MENSILE DI ELETTROTECNICA

Direttori:

Prof. ANGELO BANTI — Ing. ITALO BRUNELLI

Prezzi d'Abbonamento annuo:

Italia: L. 10 — Unione postale: L. 12

L'associazione è obbligatoria per un anno ed ha principio sempre col 1° gennaio. — L'abbonamento s'intende rinnovato per l'anno successivo se non è disdetto dall'abbonato entro ottobre.

Direzione ed Amministrazione:

Corso d'Italia — **ROMA.**

SOMMARIO

Sulla differenza di potenziale esistente ai poli dell'arco: O. M. Corbino e P. Liga. — Reattanza delle lunghe linee di trasmissione: G. Sartori. — Sulla lampada Nernst: Ing. G. B. Ubaldi. — Lampada ad arco usata come telefono: U. Segre. — Elettrografo, nuovo istrumento economico rivelatore e registratore delle scariche elettriche temporalesche: Prof. Pietro Lancetta. — La propagazione delle azioni elettriche: M. P.

Rivista scientifica ed industriale. — Un nuovo freno elettromagnetico per tramways elettrici: G. B. U. — Trasportatore elettrico sotterraneo. — Nuova pila a depolarizzazione meccanica — Sulla pretesa perdita di carica elettrica per evaporazione.

Rivista finanziaria. — G. Incontri e C., Roma. — Il fallimento della Società Lombarda per il carburo di calcio. — Società italiana pel carburo di calcio acetilene con altri gas. — Società industriale del Canale dell'Aniene. — Valori degli effetti di Società industriali. — Privative industriali in elettrotecnica e materie affini.

Cronaca e varietà. — Titolo gentilizio conferito alla famiglia Volta. — Il nuovo Ministro delle Poste e dei Telegrafi. — La causa per gli accumulatori elettrici applicati alla trazione a Roma. — Felici esperimenti del telegrafo Marconi — Ferrovia elettrica sul Monte Bianco. — Tramvie elettriche a Napoli. — Associazione elettro-meccanica Galileo Ferraris. — Illuminazione elettrica a Moncalieri — Derivazioni idrauliche riserbate per la trazione ferroviaria. — Le proposte dei Commissari governativi per il servizio telefonico di Milano.

ROMA

TIPOGRAFIA ELZEVIRIANA

di Adelaide ved. Pateras.

1901

Un fascicolo separato L. 1.

GIOV. BATTAGLIA

STABILIMENTO MECCANICO E FONDERIA

LUINO - Lago Maggiore

Riparto speciale per la costruzione di:

APPARECCHI ELETTRICI Portalampade di tutti i sistemi, valvole, interruttori, commutatori ecc., isolatori in porcellana.

VITI TORNITE in ferro, acciaio, ottone per meccanica di precisione. Pezzi torniti, fresati, stampati e sagomati per l'elettrotecnica, meccanica, ottica, ecc.

ACCESSORI per Filature e Tessiture.

Si eseguisce qualsiasi lavoro dietro campione o disegno.

Cataloghi, Listini e preventivi a richiesta.

Per telegrammi: **BATTAGLIA - Luino.**

LA PIÙ GRANDE FABBRICA
DI MOTORI A GAS DEL MONDO

Grand Prix Esposizione Parigi 1900

FABBRICA A MANCHESTER

Concessionari per la vendita

I. G. NEVILLE E C.
LIVERPOOL

Succursale per l'Italia

P. NEVILLE
Milano — Via Dante, 15 — Milano

Il numero dei motori a gas costrutti dalla sola fabbrica Crossley supera quelli di qualsiasi altra fabbrica del mondo. Oltre **40,000** motori Crossley funzionanti per una forza complessiva di circa un milione di cavalli effettivi.

Impianti di gas povero con motori Crossley eseguiti in Italia

Fino al 1897 per una forza di 1045 cavalli effettivi. In seguito fino ad oggi per una forza di circa 2000 cavalli
Impianti recenti a gas povero per illuminazione elettrica.
CASALMAGGIORE - CANELLI - ALTAMURA - OSPEDALE VERCELLI

Motori Crossley a gas-luce funzionanti in Italia per una forza di circa 1000 cavalli.

REFERENZE — CERTIFICATI — CATALOGHI — PREVENTIVI
GRATIS A RICHIESTA

FRANCO TOSI-LEGNANO

INSTALLAZIONI A VAPORE

MOTORI a cassetti — **MOTORI** di precisione a valvole equilibrate: tipi normali e speciali a marcia accelerata per impianti elettrici — **MOTORI** a grande velocità.

CALDAIE Verticali Tubolari — Cornovaglia — Cornovaglia Tubolari — Cornovaglia e Tubolari a Corpi Sovrapposti — Multitubolari inesplodibili.

CENTRALE DI PERUGIA

Batteria di Caldaje Moltitubolari Inesplodibili superficie 500 mq. a 10 atm.

MANUFACTURE SPECIALE DE CUIRS & COURROIES

40 Medaglie - 3 Diplomi d'Onore

FUORI CONCORSO - (Membro del Giurì) BARCELLONA 1888 - TOLOSA 1888 - CHICAGO 1893

3 STABILIMENTI a SENS
per la concia delle pelli

STABILIMENTO
DI
Rifinizione
PARIGI
Bd. Voltaire, N. 74

MARCHE ACCREDITATE:

Scellos

Scellos-Extraforte

Scellos-Renvideurs
(Hidrofugo)

GRAND PRIX ESPOSIZIONE INTERNAZIONALE DI BRUXELLES 1897

Agenti Generali per l'Italia

FRATELLI TRUCCHI-SAMPIERDARENA.

CARLO NAEF ❖ Milano

Via Alessandro Manzoni, 31

Macchine, Utensili e Articoli
per la Meccanica di precisione e di costruzione
per Elettricista, Idraulico
Gasista, Fabbro, Lattoniere, Carpentiere
Falegname, Ebanista, ecc.

SOCIETÀ ESERCIZIO BACINI

GENOVA — Piazza Nunziata, 18 — GENOVA

MICANITE

in fogli rigidi e flessibili

Micanite con tela
Micanite con carta
Anelli per collettori
Canali e tubi
Astucci per rocchetti
Rondelle
Articoli in Micanite di qualsiasi forma fabbricati su disegno.

MICA

Lamelle per collettori forti e prive di metallo garantita fabbricazione su misura o disegno.

Striscie, sotto-rondelle ecc. ecc.
Tubi in Mica in cassette da 50 Kg.
Mica in polvere.
Fabbricazione di tutti gli articoli in Mica.

Fingetr Schutzm. — M & Co. — Deposée

Prospetti e risultati di analisi del Phys-tecn. Reichs-Anstalt

gratis su domanda.

Meirowsky & Co. ◆ **Köln-Ehrenfeld.**

La più grande fabbrica esistente di articoli in Mica.

ISOLATORI-TELESCOPIO

con vite a legno.

con chiodo acciaio.

BREVETTATI

Fabbricanti

HARTMANN & BRAUN

FRANCOFORTE

S./M.

Isolatori** sistema **Peschel

in porcellana ed in vetro — bianchi e colorati

Rappresentanza e deposito per l'Italia

Ing. A. C. PIVA

MILANO, Piazza Castello, 26.

Isolatore ad anello.

Isolatore a morsetto.

A. C. PIVA Ing. — Piazza Castello, 26 — MILANO

RAPPRESENTANZA ESCLUSIVA PER L'ITALIA

DELLE CASE:

HARTMANN e BRAUN - Francoforte s/M.
Apparecchi Elettrometrici.

VOIGT e HAEFFNER - Francoforte s/M.
Apparecchi ed accessori per Impianti elettrici. Specialità in apparecchi da quadro per forti correnti ed alte tensioni.

KOERTING e MATHIESEN - Leutzsch
Lampade ad arco d'ogni genere.

L. M. ERICSSON e C. - Stoccolma
Telefoni ed affini

BERGTHEIL e YOUNG - Londra
Accessori per trams elèttrici e materie isolanti.

“PROMETHEUS„ - Francoforte s/M.
Apparecchi elettrici di cucina e di riscaldamento.

Cataloghi e offerte su richiesta

GADDA & C.

SOCIETÀ PER LA COSTRUZIONE
delle Macchine ed Apparecchi elettrici, relativi impianti ed esercizi

(Accomandita per azioni
Capitale L. 2,000,000)
SEDE
E STABILIMENTO PRINCIPALE
MILANO, via Castiglia

Diploma d'onore
Espos. Internazion.
di elettricità
TORINO 1898
e
COMO 1899

1896 - 1898
2 Medaglie d'oro
al merito industriale
del Ministero
di agric., industria
e commercio

Per telegrammi: GADDA CASTIGLIA MILANO — Telefono 1057

DINAMO-TRASFORMATORI-MOTORI

IMPIANTI COMPLETI di illuminazione, trasporto e distribuzione di energia

APPLICAZIONE DI MOTORI ELETTRICI a macchine operatrici e di sollevamento

FERROVIE E TRAMWIE ELETTRICHE

AREA OCCUPATA DALLO STABILIMENTO	ANNO				
	1895 mq. 850	1896 mq. 875	1897 mq. 875	1898 mq. 4000	1899 mq. 9000
Operai impiegati	15	30	60	150	500
Alternatori, motori, dinamo costruiti	35	60	252	850	1700
Trasformatori ed egualizzatori	4	10	71	251	400
Per una potenza totale di Kw.	250	450	1300	3600	10100

In corso di costruzione: Impianto di Como HP 1000.
Impianto Isola del Liri per carburo di calcio. 2 Alternatori HP 1500 cadauno.
Società Elettrosiderurgica Cumana . . . . . HP 1590, ecc.

Schroeder e C.i

MILANO - Corso Genova, 30

FABBRICA E DEPOSITO DI TUTTI GLI ACCESSORI
RIFLETTENTI APPLICAZIONI DI ELETTRICITÀ

Portalampade - Interruttori
Valvole, ecc.

Isolatori - Bracciali - Vetrerie, ecc.

Tipi speciali per la marina, miniere, ecc.

Riflettori e Lampade stradali
Lampade ad arco, ecc.

Dinamo speciali per galvanoplastica

Accessori per impianti di campanelli
e suonerie

Merce sempre pronta nei Magazzini.

Grande catalogo illustrato a richiesta. — Sconti speciali per forniture complete.

Esportazione.

THE

ELECTRICAL POWER STORAGE CO. LIMITED

LONDON E. C.

CAPITAL. LS. 100,500 - CAPITALE, FRANCHI 2,532,600

DIRECTORS

I. IRVING COURTENAY, ESQ. (Chairman)
SIR DANIEL COOPER, BART., G. C. M. G.
FREDERICK GREEN, ESQ.
JAMES PENDER, ESQ., M P.

Manager - FRANK KING

Secretary - J. W. BARNARD

Works. - MILLWALL, LONDON, E.

E. P. S.

Batterie di Accumulatori - 100,000,000 (cento milioni)

Watt - ore — forniti negli ultimi 4 anni.

Esclusivi concessionari in Italia

ING.[RI] GIORGI, ARABIA & CO.

Napoli - ROMA - Milano.

OFFICINA ELETTRICA

Dir^e^ Em^o^ GEROSA

Società Anonima per azioni, Capitale sociale L. 150000
INTERAMENTE VERSATO

MILANO - Via Vittoria Colonna, 9 - **MILANO**

Apparati per linee telefoniche parallele ai trasporti di forza.

FABBRICA DI TELEGRAFI,
TELEFONI

Apparati Elettrici ed affini

IMPIANTI TELEFONICI

per grandi distanze - per uso industriale e domestico - Impianti Telegrafici - Apparati Elettrotermici - Orologi Elettrici - Sonerie Elettriche - Parafulmini, ecc., ecc.

Voltmetri-Amperometri

Costruzione di Quadri di distribuzione con Marmo

Le Spazzole per Dinamo sistema Ringsdorff, consistono di diverse lamine riunite assieme (così p. e. le spazzole di 5 mm. di grossezza sono formate di circa 100 laminette le quali sono riunite per mezzo di un involucro). Le singole lamine sono nella loro grossezza maggiormente sottili che i singolari fili coi quali sono formate le spazzole tessute. In seguito di ciò queste spazzole conducono meglio di quelle tessute ed hanno esteriormente il guadagno di non sfilacciarsi e di non raccogliere sudiciume come naturalmente succede nelle spazzole tessute.

Così il sistema di spazzole Ringsdorff forma una massa compatta metallica, anche nella sezione più grande possibile in conseguenza di che le spazzole stesse a piena carica sono prive di scintillamento ed è evidente che coll' impiego di queste spazzole il logoramento del collettore, quando questo sia sempre ben pulito, è quasi nullo.

Specialità gratis
su desiderio

ESSEN-Ruhr

Fabbrica speciale
DI
SPAZZOLE per DINAMO

SPAZZOLE PER DINAMO

Sistema Ringsdorff. R. G. M. 40649, 112419, 114716, consistenti in lamine sottilissime di ottone (Modello M) o lamine di rame (Modello K) conosciute sotto il nome di spazzole a lamine.

Fornitura accurata di tutti gli articoli occorrenti per la luce elettrica e impianti di forza motrice con l'elettricità, come: **Dinamo, Motori elettrici, Accessori per lampade ad incandescenza, Interruttori. Lampade ad incandescenza, Lampade ad arco, Fili conduttori, Materiale per impianti in genere,** ecc. — FABBRICAZIONE DILIGENTISSIMA - **Fornitura per lo più immediata dal deposito.**

●●●●● STRUMENTI per ELETTROTECNICA ●●●●●

1° aprile 1901 — N. 4.

L'ELETTRICISTA

RIVISTA MENSILE DI ELETTROTECNICA

Direttori:

PROF. ANGELO BANTI — ING. ITALO BRUNELLI

PREZZI D'ABBONAMENTO ANNUO:

Italia: L. 10 — Unione postale: L. 12

L'associazione è obbligatoria per un anno ed ha principio sempre col 1° gennaio. — L'abbonamento s'intende rinnovato per l'anno successivo se non è disdetto dall'abbonato entro ottobre.

DIREZIONE ED AMMINISTRAZIONE:

Corso d'Italia — **ROMA.**

SOMMARIO

Nuove ricerche intorno alla deformazione dei condensatori: M. CANTONE — F. FORZANI. — La Ferrovia Metropolitana di Parigi: Ing. LUIGI FIORENZO CANONICO. — Isolatori per alte tensioni: M. M. — Trazione elettrica tangenziale: F. C. — Elisha Gray. — Gramme. — A proposito di una nuova lampada ad arco: ERNESTO CICERI.

Bibliografia.

Rivista scientifica ed industriale. — La trazione elettrica sul Manhattan elevated Railway. — Telegrafia senza fili Slaby-Arco. — Le tramvie elettriche in Germania e gli accumulatori Tudor a repulsione.

Rivista finanziaria. — Società Romana Tramways-Omnibus.

Cronaca e varietà. — I servizi ferroviari nei Castelli Romani. — L'illuminazione elettrica nei Castelli romani. — I premi all'Esposizione grandinifuga di Roma. — Un'Esposizione campionaria a Perugia. — La trazione elettrica sulla ferrovia del Sempione. — Tramvia elettrica Varallo-Alagna. — Tramvia elettrica Ivrea-Ozzano. — Una vittoria di Marconi in tribunale. — Trazione elettrica a Livorno. — Ferrovia elettrica Bologna-Ferrara. — Ferrovie elettriche ed industrie elettrochimiche a Brescia. — Cassa Nazionale d'Assicurazione per gli infortuni sul lavoro. — Tramvia elettrica Castellammare a Sorrento. — Canale navigabile tra Domodossola ed il lago Maggiore. — 200 chilometri all'ora?

ROMA

TIPOGRAFIA ELZEVIRIANA

di Adelaide ved. Pateras.

1901

Un fascicolo separato L. 1.

A. E. G.

Società Anonima di Elettricità

Capitale L. 500,000 — Interamente versato.

Ufficio Tecnico e Rappresentanza Generale per l'Italia della

Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft

con Capitale di **60 milioni** di Marchi

BERLINO

IMPIANTI DI LUCE-TRASPORTI DI FORZA
A CORRENTE CONTINUA E CORRENTE TRIFASICA

UFFICIO e DEPOSITO di:

DINAMO e **MOTORI**
MATERIALE D'IMPIANTI
LAMPADE ad **ARCO**
LAMPADE ad **INCANDESCENZA**

GENOVA — Via SS. Giacomo e Filippo, 19 — **GENOVA**

Rappresentanti:

VENETO Prov. di Vicenza .	BOSCHETTI Ing. EDOARDO — Schio.
ROMA	FACCHINI Ing. ALBERTO — Via Balbo, 10, Roma.
SPEZIA	FIORITO ANGELO — Piazza Chiodo, 1, Spezia.
PIEMONTE	IMODA Ing. G. E. — Torino, Via Lagrange, 20.
TORINO	Ufficio tecnico con deposito di materiale e macchinario, Via Lagrange, 11 - Torino.
EMILIA	RAMPONI Ing. PIETRO — Via Imperiale, 20 Bologna.
LOMBARDIA	SUMNER JOHN M. e Co. — Foro Bonaparte, N. 44-bis, Milano.
VENETO Prov. di Venezia .	VOGHERA Ing. SIMONE — Padova.
ITALIA MERIDIONALE . .	Ufficio tecnico con deposito di materiale e macchinario, Napoli, Piazza della Borsa, 29, 30.

Caldaie a Vapore

SCHAEFFER & BUDENBERG

BUCKAU-MAGDEBURG

Succursale e Deposito per l'Italia

MILANO - Via Monte Napoleone, 23ª - **MILANO**

INIETTORE RE-STARTING ULTIMA PERFEZIONE

Brevetto italiano N. 469.

Manometri ed Indicatori del vuoto, a mercurio e metallici sistema Schäffer e Bourdon, per vapore, acqua ed aria

RE-STARTING

Vapore

Acqua

alla Caldaia

REGOLATORE a 4 pendoli.

Manometri di controllo, a luce interna e per torchi idraulici - Manometro-registratore con orologio - Tachimetro-indicatore istantaneo e continuo di rotazioni - Contatori di giri e di movimenti rettilinei-alternativi - Termometri - Pirometri di diversi sistemi - Indicatori **Richards e Thompson** - Rubinetteria e valvole di ogni genere - **VALVOLE sistema " JENKINS "** - Valvole a saracinesca - Scaricatori automatici di acqua di condensazione - Riduttori di pressione - Iniettori aspiranti e non aspiranti - Elevatori di liquidi di ogni genere - Pompe a vapore a due camere, senza stantuffo (Pulsometri) - Puleggie differenziali - Regolatori **Buss**, **Exact** ed a 4 pendoli, valvola equilibrata universale - Apparecchi di sicurezza per caldaie - Orologi per controllare le ronde delle guardie notturne - Tubi di cristallo, prima qualità per livello d'acqua - Pompe per provare tubi, caldaie, ecc. - Riparazioni di manometri - Valvole modello forte, brevettate, per alte pressioni e per vapore surriscaldato.

EMILIO FOLTZER

MEINA (LAGO MAGGIORE)

OLII e GRASSI

i migliori lubrificanti per macchine

Esposizione Universale Parigi 1900

Medaglia d'Oro

Massime onorificenze alle principali Esposizioni

Fornitore dei principali Costruttori di macchine a vapore - Imprese di elettricità - Navigazioni a vapore - Filature - Tessiture ed altri Opifici industriali.

40 Medaglie - 3 Diplomi d'Onore

Fuori Concorso - (Membro del Giurì) Barcellona 1888 - Tolosa 1888 - Chicago 1893

3 STABILIMENTI a SENS
per la concia delle pelli

STABILIMENTO
DI
Rifinizione
PARIGI
Bd. Voltaire, N. 74

Marche Accreditate:
Scellos
Scellos-Extraforte
Scellos-Renvideurs
(Hidrofuge)

GRAND PRIX Esposizione Internazionale di Bruxelles 1897

Agenti Generali per l'Italia
FRATELLI TRUCCHI-SAMPIERDARENA.

CARLO NAEF — Milano

Via Alessandro Manzoni, 31

Macchine, Utensili e Articoli
per la Meccanica di precisione e di costruzione
per Elettricista, Idraulico
Gasista, Fabbro, Lattoniere, Carpentiere
Falegname, Ebanista, ecc.

CARL BERG EVEKING IN WESTFALEN (Germania)

RAPPRESENTANTE GENERALE PER L'ITALIA:

MILANO — T. A. PHILIPPI, *Via Larga, N. 30* **— MILANO**

Grande Laminatoio E TRAFILERIA

DI BRONZO - RAME - OTTONE - ALLUMINIO

Specialità:

FILI di bronzo per Telefoni e Telegrafi.

FILI di rame elettrolitico di massima conducibilità.

FILI di bronzo doppio (con anima).

FILO TROLLEY fino al peso di chilogrammi 3000.

INOLTRE:

ALLUMINIO PURO E IN LEGHE in Lastre, Fili, Verghe e Tubi

Telegrammi: Philippi - **Milano**

WOLFRAMINIUM e **CHROM-ALLUMINIO**
D. R. P. 82819 — *D. R. P.* 90723

Telegrammi: Philippi - **Milano**

MOTORI A GAS CROSSLEY

LA PIÙ GRANDE FABBRICA
DI MOTORI A GAS DEL MONDO

Grand Prix Esposizione Parigi 1900

FABBRICA A MANCHESTER

Concessionari per la vendita

I. G. NEVILLE E C.
LIVERPOOL

Succursale per l'Italia

P. NEVILLE
MILANO — Via Dante, 15 — MILANO

Il numero dei motori a gas costrutti dalla sola fabbrica Crossley supera quelli di qualsiasi altra fabbrica del mondo. Oltre **40,000 motori** Crossley funzionanti per una forza complessiva di circa **un milione di cavalli effettivi.**

Impianti di gas povero con motori Crossley eseguiti in Italia

Fino al 1897 per una forza di 1045 cavalli effettivi. In seguito fino ad oggi per una forza di circa 2000 cavalli
Impianti recenti a gas povero per illuminazione elettrica.
CASALMAGGIORE - CANELLI - ALTAMURA - OSPEDALE VERCELLI

Motori Crossley a gas-luce funzionanti in Italia per una forza di circa 1000 cavalli.

REFERENZE — CERTIFICATI — CATALOGHI — PREVENTIVI
GRATIS A RICHIESTA

A. MASSONI & MORONI

MILANO - Via Bergamo, 10 (Viale Romana)

FILIALI

Schio

Milano Via Principe Umberto

Torino Via XX Settembre, 56

SPECIALITÀ

CINGHIE BREVETTATE

MARCA

MASSONI MORONI

Filatura di pelo di Cammello

ESPORTAZIONE

Massime Onorificenze a tutte le Esposizioni.

HELIOS

SOCIETÀ DI ELETTRICITÀ COLONIA (GERMANIA)

Corso Umberto I, 284 - **SEDE DI NAPOLI** - Corso Umberto I, 284

Sedi: Amburgo, Berlino, Breslavia, Colonia, Dormunda, Dresda, Francoforte, Monaco, Saarbruecken, Strasburgo, Amsterdam, Londra, Napoli, Pietroburgo, Varsavia.

SI ESEGUISCE: Impianti elettrici di ogni genere a corrente continua, alternata e trifase per illuminazione, trasporto e distribuzione di forza. elettrolisi. Tramvie e ferrovie elettriche, locomotive per fabbriche, grue, elevatori, ascensori. Aratura elettrica per grandi terreni. Illuminazione di spiaggie, di porti, di piroscafi.

FABBRICAZIONE di qualsiasi materiale elettrico: Dinamo, Motori, Trasformatori, Contatori ed altri apparecchi.

LAMPADE AD ARCO

Generatore a 3000 cavalli alla Esposizione di Parigi 1900.

Stazioni centrali per Città:

S. Pietroburgo, Amsterdam, Colonia, Dresda e molte altre.

Esposizione Universale di Parigi:

TRE GRANDS PRIX, 1 Medaglia d'oro, 1 d'Argento, 1 di Bronzo.

Si cercano abili Ditte in buone relazioni con stabilimenti industriali per sotto rappresentanti

APPAREIL TELAUTOGRAPHIQUE

de la Société GRAY NATIONAL TELAUTOGRAPH C° à NEW-YORK

Breveté en Italie, N. 98, Vol. 106

Cet appareil destiné, comme son nom l'indique, à la transmission électrique de l'écriture à distance, constitue une ingénieuse application du système de transmission, sur un circuit électrique, de pulsations de polarités alternativement opposées. Dans cette dernière conception, l'inventeur, à qui on doit déjà de si remarquables travaux sur la question, a résolu complètement et pratiquement le problème si important de la transmission rapide de l'écriture, sans déformation d'aucune sorte ni interruption dans le trait. Les résultats obtenus sont tels qu'actuellement on ne parle rien moins, aux Etats-Unis, que de reconnaître comme valable et légale une signature transmise dans ces conditions.

Sans entrer ici dans la description complète des appareils, ce qui nous entraînerait trop loin, nous exposerons en deux mots le principe de leur fonctionnement. A la station transmettrice, l'expéditeur écrit, à la manière ordinaire, avec une plume qui, bien qu'offrant à l'opérateur une liberté absolue de mouvements, est reliée à un système d'organes constituant le **transmetteur** de telle sorte que chacun des mouvements imprimés à la plume dans toutes les directions, au cours de la formation de l'écriture produisent, dans le circuit ou **ligne**, une série de pulsations de polarités opposées dont l'amplitude et les alternances sont régies par le mouvement même de la plume. Ces pulsations sont reçues, à la station réceptrice, par une série d'électro-aimants qui, à l'aide d'un mécanisme aussi simple qu'ingénieux, impriment à la plume du **récepteur** une série de mouvements reproduisant synchroniquement, et d'une façon absolument parfaite, les mouvements de la plume du **transmetteur.** En d'autres termes, les deux plumes marchent rigoureusement à l'unisson et la plume réceptrice reproduit librement et exactement, à la station d'arrivée, les mouvements de la plume du transmetteur.

Des expériences faites, avec l'un des premiers types de cet appareil, à la Société Internationale des Electriciens à Paris, le 18 décembre 1894, sont relatées, avec dessins et fac-simile, dans le n. 115, (février 1895), du *Bulletin* de cette Société.

Des perfectionnements importants, qui ont simplifié l'appareil considérablement, ont fait l'objet du brevet italien, n. 98, vol. 106, du 17 janvier 1899.

Nous appelons sur cette importante application de la télégraphie la plus sérieuse attention des constructeurs qu'elle intéresse.

La titulaire du brevet, désireuse de tirer parti de son privilège en Italie, offre ses appareils aux industriels pouvant en faire usage.

Pour les conditions et pour traiter, s'adresser à

BRANDON Frères, Ingénieurs-Conseils à PARIS, 59 Rue de Provence.

Digitized by Google

GADDA & C.

SOCIETÀ PER LA COSTRUZIONE
delle Macchine ed Apparecchi elettrici, relativi impianti ed esercizi

Diploma d'onore
Espos. Internazion.
di elettricità
TORINO 1898
COMO 1899

(Accomandita per azioni
Capitale L. 2,000,000)
SEDE
E STABILIMENTO PRINCIPALE
MILANO, via Castiglia

1896 - 1898
2 Medaglie d'oro
al merito industriale
del Ministero
di agric., industria
e commercio

Per telegrammi: GADDA CASTIGLIA MILANO

Telefono 1057

DINAMO-TRASFORMATORI-MOTORI

IMPIANTI COMPLETI di illuminazione, trasporto e distribuzione di energia

APPLICAZIONE DI MOTORI ELETTRICI a macchine operatrici e di sollevamento

FERROVIE E TRAMWIE ELETTRICHE

AREA OCCUPATA DALLO STABILIMENTO	ANNO 1895 mq. 850	1896 mq. 875	1897 mq. 875	1898 mq. 4000	1899 mq. 9000
Operai impiegati	15	30	60	150	500
Alternatori, motori, dinamo costruiti	35	60	252	850	1700
Trasformatori ed egualizzatori	4	10	71	251	400
Per una potenza totale di Kw	250	450	1300	3600	10100

In corso di costruzione: Impianto di Como HP 1000.
Impianto Isola del Liri per carburo di calcio. 2 Alternatori HP 1500 cadauno.
Società Elettrosiderurgica Cumana . . . . . . HP. 1500, ecc.

Schroeder e C.i

MILANO - Corso Genova, 30

FABBRICA E DEPOSITO DI TUTTI GLI ACCESSORI
RIFLETTENTI APPLICAZIONI DI ELETTRICITÀ

Portalampade - Interruttori
Valvole, ecc.

Isolatori - Bracciali - Vetrerie, ecc.

Tipi speciali per la marina, miniere, ecc.

Riflettori e Lampade stradali
Lampade ad arco, ecc.

Dinamo speciali per galvanoplastica

Accessori per impianti di campanelli
e suonerie

Merce sempre pronta nei Magazzini.

Grande catalogo illustrato a richiesta. — Sconti speciali per forniture complete.

Esportazione.

Articoli di Gomma elastica, Guttaperca ed Amianto

PIRELLI & C.

MILANO

Casa fondata nel 1872, premiata in varie esposizioni con medaglie e otto Diplomi d'onore.

"GRAND PRIX" all'Esposizione Universale di Parigi 1900

Sede principale in MILANO e Stabilimento succursale in SPEZIA per la costruzione di cavi elettrici sottomarini.

Fornitori della R. Marina, dei Telegrafi e Strade Ferrate, e principali Imprese Stabilimenti Industriali ed Esportatori.

Foglie di gomma elastica, Placche, Valvole, Tubi, Cinghie per la trasmissione dei movimenti, Articoli misti di gomma ed amianto, Filo elastico, Foglia segata, Tessuti e vestiti impermeabili. Articoli di merceria, igiene, chirurgia e da viaggio, Palloni da giuoco e giuocattoli di gomma elastica, ecc. Guttaperca in pani, in foglie, in corde e in oggetti vari.

Fili e cavi elettrici isolati secondo i sistemi più accreditati e con caoutchouc vulcanizzato per impianti di luce elettrica, telegrafi, telefoni e per ogni applicazione dell'Elettricità.

CAVI SOTTERRANEI con isolamento di fibra tessile impregnata, rivestito di piombo e nastro di ferro, per alte e basse tensioni.

CAVI TELEFONICI con isolamento in carta a circolazione d'aria

CAVI SOTTOMARINI.

Cavo sotterraneo telefonico

Cavo sotterraneo a fibra tessile impregnata

Cavo sottomarino multiplo

Anonima con Sede in Savigliano - Cap. versato L. 2,500,000.

Direzione in TORINO — Via Venti Settembre, numero 40.

OFFICINE IN SAVIGLIANO ED IN TORINO

COSTRUZIONE DI DINAMO GENERATRICI E MOTORI ELETTRICI

A CORRENTE ALTERNATA E CONTINUA — TRASFORMATORI

TRASPORTI di Forza Motrice a distanza

ILLUMINAZIONE ELETTRICA

Ferrovie e Tramvie elettriche

Gru scorrevoli e girevoli,
Montacarichi,
Argani, Macchine utensili,
Pompe centrifughe
con trasmissione elettrica

OFFICINA ELETTRICA

Dir^e Em^o GEROSA

Società Anonima per azioni, Capitale sociale L. 150000
INTERAMENTE VERSATO

MILANO - Via Vittoria Colonna, 9 - **MILANO**

FABBRICA DI TELEGRAFI, TELEFONI

Apparati Elettrici ed affini

Apparati per linee telefoniche parallele ai trasporti di forza.

IMPIANTI TELEFONICI

per grandi distanze - per uso industriale e domestico - Impianti Telegrafici - Apparati Elettrotermici - Orologi Elettrici - Sonerie Elettriche - Parafulmini, ecc., ecc.

Voltmetri-Amperometri

CONTATORI D'ACQUA PER CALDAIE

Controllo dell'evaporazione
e
del Combustibile
adoperato

Solo apparato registrato
a precisione
sotto qualsiasi pressione
e temperatura dell'Acqua

Pignatte di condensazione di costruzione semplice e sicura.

MORSE COMBINATE PARALLELE E PER TUBI

INDISPENSABILI PER MONTAGGIO

Pompe { azionate a cinghie, a vapore e con l'elettricità.
ad alta pressione fino a 300 atmosfere.

A. SCHMID FABBRICA DI MACCHINE ZÜRICH.

ING. P. ALTAN & F.LLO

VITTORIO (Veneto)

OGGETTI DI PRECISIONE PER DISEGNO in legni preparati inalterabili: Lineali — Squadre — Righe a *T* semplici e millimetrate — Curve — Doppi e tripli decimetri, ecc.

ARTICOLI PER PITTURA Cavalletti — Tavolozze — Scatole per colori, ecc.

ARTICOLI USO SCRITTOIO in legno pero, ciliegio, noce, mogano, ebano, ecc. Portacarte - Asciugacarte - Portapenne — Sottocalamai, ecc.

ARTICOLI PER PIROGRAFIA in legni bianchi adatti.

SPECIALITÀ DELLA DITTA:

Tavoli per disegno indeformabili
per studi tecnici registrabili a qualsiasi inclinazione, con basamenti in ghisa.

Telai Eliografici
solidi, pratici, preferiti dagli industriali alle marche estere.

Cataloghi e Preventivi Gratis.

SOCIETÀ ITALIANA DI ELETTRICITÀ
ALIOTH

CON SEDE IN ROMA E UFFICI TECNICI IN

MILANO - Via Moscova, 18 — **ROMA** - Via Nazionale, 60

Dinamo a corrente continua

Alternatori-Motori asincroni mono e polifasi

Commutatrici di corrente alternata in continua e viceversa

Trasformatori di qualunque potenza e tensione

Impianti elettrici completi

per illuminazione, per elettrochimica, per trasporti di forza

Tramvie e ferrovie elettriche

Studî e Preventivi Gratuiti e senza impegno pei richiedenti.

La Macchina

per Scrivere

REMINGTON

la più solida, la più perfezionata, la più diffusa in tutto il mondo ha avuto il

◆ **" GRAND-PRIX "** ◆

all'ESPOSIZIONE DI PARIGI — 1900

La **Macchina da Scrivere REMINGTON** è l'unica ufficialmente adottata in tutti i Ministeri, Municipi, Uffici governativi, Banche, Case di Commercio ed ovunque si vuole avere, con enorme vantaggio di tempo, una scrittura sempre nitida e regolare.

La Macchina REMINGTON scrive anche in 10 copie contemporanee e si può applicare all' « Edison Mimeograph » ed a tutti gli apparecchi di riproduzione.

Non fate acquisto di Macchine da Scrivere senza chiedere il Catalogo Illustrato, prove di scrittura e descrizioni della **REMINGTON N. 7 all'Agente Generale per l'Italia:**

CESARE VERONA

TORINO
Via Carlo Alberto, 20

ROMA, Via Due Macelli, 7.
GENOVA, Via Carlo Felice, 11.
MILANO, Corso Vittorio Emanuele, 5.
UFFICI DI COPISTERIA

MACCHINE per SCRIVERE d'OCCASIONE
di tutti i più noti sistemi.
MACCHINE DA CALCOLARE
Apparecchio di Riproduzione EDISON MIMEOGRAPH

Digitized by Google

ANNO X. — 1° maggio 1901 — N. 5.

L'ELETTRICISTA

RIVISTA MENSILE DI ELETTROTECNICA

Direttori:

PROF. ANGELO BANTI — ING. ITALO BRUNELLI

PREZZI D'ABBONAMENTO ANNUO:

Italia: L. 10 — Unione postale: L. 12

L'associazione è obbligatoria per un anno ed ha principio sempre col 1° gennaio. — L'abbonamento s'intende rinnovato per l'anno successivo se non è disdetto dall'abbonato entro ottobre.

DIREZIONE ED AMMINISTRAZIONE:

Corso d'Italia — **ROMA.**

SOMMARIO

Di un nuovo istrumento per la misura della frequenza delle correnti alternate: R. MANZETTI. — Le ipotesi moderne sopra il meccanismo dei fenomeni elettrochimici: FERDINANDO LORI. — Sull'impianto di due innesti a frizione nell'officina di Pontassieve: Ing. G. ARRIGO OLIVIERI. — I Focolari elettrici dell'avvenire: C. F. — I fenomeni Magneto-ottici. — Elettrotellurografo: Prof. PIETRO LANCETTA. — Il Giunto Falk: U. SEGRE.

Rivista scientifica ed industriale. — I progressi del telegrafo Marconi. — La neve come isolante. — I progressi dei raggi Röntgen. — Mica ed olio come isolanti.

Rivista finanziaria. — Società italiana pel carburo di calcio, acetilene ed altri gas. — Società Pirelli e C. — Società di costruzioni elettriche, Brioschi e Finzi, in Milano, esercizio 1900. — Società Telefoni Italia centrale. — Società Toscana per imprese elettriche - esercizio 1900. — Privative industriali in elettrotecnica e materie affini.

Cronaca e varietà. — I lavori dell'Associazione Elettrotecnica Italiana. — La causa per gli accumulatori elettrici applicati alla trazione a Roma. — Ferrovia elettrica Bologna-San Felice. — Tramvia elettrica Biella-Oropa. — Ferrovia elettrica Milano-Varese. — Tramvia elettrica Bordighera-Ventimiglia. — Impianto elettrico alle acciaierie italiane di Bolzaneto — Lavori nel porto di Savona — Progressi del Telegrafo senza fili. — Concorso per un'opera elettrica popolare. — Derivazione d'acqua dalla Fiora.

ROMA

TIPOGRAFIA ELZEVIRIANA

di Adelaide ved. Pateras.

1901

Un fascicolo separato L. 1.

Interessante

Se avete intenzione di acquistare una

MACCHINA DA SCRIVERE

vi esortiamo a non prendere decisione alcuna prima di aver veduto la

DENSMORE

vincitrice del clamoroso concorso che, in occasione di una grande fornitura di Macchine da scrivere, il Governo degli Stati Uniti d'America aveva ultimamente indetto per la macchina *più pratica ed a funzionamento più dolce e più rapido.*

Stabilimenti di Amianto e Gomma elastica
Ditta BENDER & MARTINY
Via Pietro Micca, 8 - TORINO

LA

DENSMORE

è l'unica a giuoco di leve *con cuscinetti a sfere*, ed è quella che possiede il maggior numero di nuovi, pratici ed originali dettagli, che le hanno meritata la precitata vittoria, e la fama di essere

la miglior macchina da scrivere del mondo.

Stabilimenti di Amianto e Gomma elastica

BENDER & MARTINY

Agenti Generali per l'Italia.

REMARQUABLE **PROCÉDÉ PLANTÉ** PROTÉGÉ

par brevets dans la plupart des pays

Durée de formation 24 heures

Durée presque illimitée des électrodes

due à l'absence de toutes substances nuisibles

BON MARCHÉ DE FABRICATION

non encore obtenu jusqu'à ce jour

Procedé à vendre dans les pays Étrangers

IOHANNES ZACHARIAS Ingénieur

Charlottenburg près Berlin - Schloss-Strasse, 68.

ALLEMAGNE.

MAGNESIA CRISTALLIZZATA dal 30 al 90-95 % MnO_2 in tutte le qualità e per tutti gli usi.

SPATO, OSSIDO DI FERRO forniti prontamente

ERNST STURM GERA BEI ELGEMBURG (Germania)

Indirizzo telegrafico: ***Ernst Sturm***

Herzogth Gotha (GERMANIA)

Società Elettrotecnica Italiana

già ING.ri MORELLI, FRANCO & BONAMICO

Anonima - Capitale sociale L. 2,500,000 - Emesso e Versato L. 1,500,000

Sede in **TORINO** Via Principi d'Acaia, 60

La Casa costruisce Alternatori trifasici per illuminazione e trasporti di forza e relativi Motori riceventi da 30 a 1000 cavalli.

OLTRE 600 IMPIANTI GIÀ IN FUNZIONE

Cataloghi e preventivi gratis dietro richiesta.

Digitized by Google

ISOLATORI A CAMPANA
·MARCA DELTA·
per alta tensione da 5000 a 50000 Volts.
BREVETTO GERMANICO :: BREVETTO ITALIANO
110961. 235/XCV.

PORZELLANFABRIK
HERMSDORF
Klosterlausnitz, S. A. Germania.

Rappresentante Generale pell' Italia:
HEINRICH JÜNGERMANN · MILANO.

LA PIÙ GRANDE FABBRICA
DI MOTORI A GAS DEL MONDO

Grand Prix Esposizione Parigi 1900

FABBRICA A MANCHESTER

Concessionari per la vendita

I. G. NEVILLE E C.
LIVERPOOL

Succursale per l'Italia

P. NEVILLE

Milano — Via Dante, 15 — Milano

Il numero dei motori a gas costrutti dalla sola fabbrica Crossley supera quelli di qualsiasi altra fabbrica del mondo. Oltre **40,000 motori** Crossley funzionanti per una forza complessiva di circa un milione di cavalli effettivi.

Impianti di gas povero con motori Crossley eseguiti in Italia

Fino al 1897 per una forza di 1045 cavalli effettivi. In seguito fino ad oggi per una forza di circa 2000 cavalli
Impianti recenti a gas povero per illuminazione elettrica.
CASALMAGGIORE - CANELLI - ALTAMURA - OSPEDALE VERCELLI

Motori Crossley a gas-luce funzionanti in Italia per una forza di circa 1000 cavalli.

REFERENZE — CERTIFICATI — CATALOGHI — PREVENTIVI
GRATIS A RICHIESTA

EMILIO FOLTZER

MEINA (LAGO MAGGIORE)

OLII e GRASSI

i migliori lubrificanti per macchine

Esposizione Universale Parigi 1900

Medaglia d'Oro

Massime onorificenze alle principali Esposizioni

Fornitore dei principali Costruttori di macchine a vapore - Imprese di elettricità - Navigazioni a vapore - Filature - Tessiture ed altri Opifici industriali.

40 Medaglie - 3 Diplomi d'Onore

FUORI CONCORSO - (Membro del Giurì) BARCELLONA 1888 - TOLOSA 1888 - CHICAGO 1893

3 STABILIMENTI a SENS
per la concia delle pelli

STABILIMENTO
DI
Rifinizione
PARIGI
Bd. Voltaire, N. 74

MARCHE ACCREDITATE:

Scellos

Scellos-Extraforte

Scellos-Renvideurs
(Hidrofuge)

GRAND PRIX ESPOSIZIONE INTERNAZIONALE DI BRUXELLES 1897

Agenti Generali per l'Italia

FRATELLI TRUCCHI-SAMPIERDARENA.

CARLO NAEF ⟡ Milano

Via Alessandro Manzoni, 31

Macchine, Utensili e Articoli
per la Meccanica di precisione e di costruzione
per Elettricista, Idraulico
Gasista, Fabbro, Lattoniere, Carpentiere
Falegname, Ebanista, ecc.

LA PUBBLICITÀ

DELLE CASE INDUSTRIALI

FATTA

NELL' ELETTRICISTA

È

LA PIÙ *Efficace*

PREZZO DELLE INSERZIONI

	pag.	1/2 pag.	1/4 pag.	1/8 pag.
Tre mesi . . . . Lire	120	65	35	20
Sei mesi . . . . „	200	120	65	35
Un Anno . . . . „	350	200	110	60

FABBRICA SPECIALE

CARBONI
PER LAMPADE AD ARCO

SI RACCOMANDA PER LA FORNITURA

DI

CARBONI ELETTRICI

di ottima qualità, adatti per corrente continua ed alternata

CARBONI SPECIALI

per la lampada a basso voltaggio, bruciando in serie di **tre** sopra 110 Volts.

DI

CARBONI NORIS VACUUM

specialità per archi a globo chiuso, sistema Jandus, ecc.

Inoltre la casa produce:

CARBONI GALVANICI

di ogni genere

SPAZZOLE PER DINAMO E MOTORI

ELETTRODI

per l'Industria del Carburo di Calcio e l'Elettrochimica.

SOCIETÀ ANONIMA DI COSTRUZIONI ELETTRICHE

BRIOSCHI FINZI & C.

MILANO - Corso Sempione

Motore a corrente alternata trifase o monofase.

Medaglia d'Oro ⁕ PARIGI 1900 ⁕ ⁕ ⁕ ⁕ ⁕ ⁕ ⁕ ⁕ ⁕ ⁕

Diploma d'Onore ⁕ COMO 1899 ⁕ ⁕ ⁕ ⁕ ⁕ ⁕ ⁕ ⁕ ⁕ ⁕

Diploma d'Onore ⁕ TORINO 1898 ⁕ ⁕ ⁕ ⁕ ⁕ ⁕ ⁕ ⁕ ⁕

Dr GEITNER'S ARGENTANFABRIK

F. A. LANGE

AUERHAMMER presso AUE (Sassonia)

RAPPRESENTATO

dal Signor T. A. PHILIPPI

MILANO — 30 Via Larga

RACCOMANDA le sue diverse qualità di Maillechort, Rheotan, Nichelina ed Extra Prima in fili e nastri per resistenza elettrica.

Detti prodotti hanno una resistenza elettrica alta e uniforme e sono poco sensibili alle variazioni di temperatura.

ADLER e EISENSCHITZ

MILANO

Via Principe Umberto, 28

Specialità

MACCHINE UTENSILI di precisione

Torni, Trapani, Fresatrici
Forme americane
Autocentranti
Punte vere americane.

— *Cataloghi gratis a richiesta* —

CESARE URTIS & C.

TORINO

FORNITURE elettriche

CATALOGHI a richiesta

ING. STEFANO FISCHER

MILANO

ACCESSORI — SPECIALITÀ PER L'INDUSTRIA

FELTRO-FERRO per basamento dinamo, motori ecc. per togliere le vibrazioni ed il rumore. — Tacometri. — Polimetro — Pasta lisciatrice per collettori. — Rubinetteria americana — Pompe d'ogni specie. — Ventilatori. — Isolatura condotti col materiale apiro e di sughero, ecc.

Soffietto-Spolverizzatore per macchine elettriche, ecc.

Schroeder e C.i

MILANO - Corso Genova, 30

FABBRICA E DEPOSITO DI TUTTI GLI ACCESSORI RIFLETTENTI APPLICAZIONI DI ELETTRICITÀ

Portalampade - Interruttori Valvole, ecc.

Isolatori - Bracciali - Vetrerie, ecc.

Tipi speciali per la marina, miniere, ecc.

Riflettori e Lampade stradali Lampade ad arco, ecc.

Dinamo speciali per galvanoplastica

Accessori per impianti di campanelli e suonerie

Merce sempre pronta nei Magazzini.

Grande catalogo illustrato a richiesta. — Sconti speciali per forniture complete.

Esportazione.

ING. A. RIVA, MONNERET & C.

MILANO Studio **Via Cesare Correnti, 5**

TURBINE

MILANO Officine **Via Savona, 58**

TURBINE A REAZIONE ad AZIONE - Tipo PELTON - DIAGONALI
REGOLATORI AUTOMATICI a servomotore idraulico o meccanico
GIUNTI ELASTICI ZODEL (il brevetto per l' Italia è di proprietà della Ditta)

Impianti idroelettrici eseguiti *od in* ***costruzione***

Paderno — Vizzola — Castellamonte — Lanzo — Bussoleno — Barghe — Sondrio — Verona — Villadossola — Pont S. Martin — Ala — Ceres — Cunardo — Salò — Tivoli — Benevento — Cataract Power C° Niagara — Tarcento — S. Giovanni Bianco — Maccagno — Alta Anaunia.
complessivamente sino a tutto il 1900

circa 700 TURBINE per. circa 121,000 cavalli sviluppati.

Articoli di Gomma elastica, Guttaperca ed Amianto

PIRELLI & C.

MILANO

Casa fondata nel 1872, premiata in varie esposizioni con medaglie e otto Diplomi d'onore.

"GRAND PRIX" all'Esposizione Universale di Parigi 1900

Sede principale in **MILANO** e **Stabilimento succursale in SPEZIA per la costruzione di cavi elettrici sottomarini.**

Fornitori della R. Marina, dei Telegrafi e Strade Ferrate, e principali Imprese Stabilimenti Industriali ed Esportatori.

Foglie di gomma elastica, Placche, Valvole, Tubi, Cinghie per la trasmissione dei movimenti, Articoli misti di gomma ed amianto, Filo elastico, Foglia segata, Tessuti e vestiti impermeabili. Articoli di merceria, igiene, chirurgia e da viaggio, Palloni da giuoco e giuocattoli di gomma elastica, ecc. Guttaperca in pani, in foglie, in corde e in oggetti vari.

Fili e cavi elettrici isolati secondo i sistemi più accreditati e con caoutchouc vulcanizzato per impianti di luce elettrica, telegrafi, telefoni e per ogni applicazione dell'Elettricità.

CAVI SOTTERRANEI

con isolamento di fibra tessile impregnata, rivestito di piombo e nastro di ferro, per alte e basse tensioni.

CAVI TELEFONICI

con isolamento in carta a circolazione d'aria

CAVI SOTTOMARINI.

Cavo sotterraneo telefonico

Cavo sotterraneo a fibra tessile impregnata

Cavo sottomarino multiplo

Società Nazionale delle Officine di Savigliano

Anonima con Sede in Savigliano - Cap. versato L. 2,500,000.

Direzione in TORINO — Via Venti Settembre, numero 40.

COSTRUZIONE DI DINAMO GENERATRICI E MOTORI ELETTRICI

A CORRENTE ALTERNATA E CONTINUA — **TRASFORMATORI**

TRASPORTI
di Forza Motrice a distanza

ILLUMINAZIONE ELETTRICA

Ferrovie e Tramvie elettriche

Gru scorrevoli e girevoli,
Montacarichi,
Argani, Macchine utensili,
Pompe centrifughe
con trasmissione elettrica

7 MÉDAILLES, Or et Argent, Bronze Paris 1889-900 - Rouen 1896 - Le Havre 1887
MARQUE DÉPOSÉE
JH
FABRIQUE D'APPAREILS DE GRAISSAGE
TÉLÉPHONE 418-50
R. HENRY
Télégrammes: OLÉOPOLYM. Paris
SEUL CONSTRUCTEUR CONCESSIONNAIRE DES MARQUES ET BREVETS J. HOCHGESAND
PARIS — 117, Boulevard de la Villette, 117 — PARIS
Graisseur à débit visible et reglable pour tiroirs et cylindres de toutes machines.
Graisseurs pour paliers et têtes de bielles
Compte Gouttes, pour montage sur rampe horizontale.
Pompes centrifuges de circulation d'eau avec ou sans tendeurs pour voitures automobiles.
Compte gouttes s'adaptant à des récipients de formes et dimensions quelconques.
Graisseurs à percussion dit « Coup de poing. »
Oléopolymètre avec reglage collectif.
Oléopolymétre Appareil de graissage à plusieurs débits pour machines et voitures automobiles.
Pompes à engrenages de circulation d'eau pour voitures automobiles.

SOCIETÀ ITALIANA DI ELETTRICITÀ
ALIOTH

CON SEDE IN ROMA E UFFICI TECNICI IN

MILANO - Via Moscova, 18 — **ROMA** - Via Nazionale, 60

Dinamo a corrente continua

Alternatori-Motori asincroni mono e polifasi

Commutatrici di corrente alternata in continua e viceversa

Trasformatori di qualunque potenza e tensione

Impianti elettrici completi

per illuminazione, per elettrochimica, per trasporti di forza

Tramvie e ferrovie elettriche

Studî e Preventivi Gratuiti e senza impegno pei richiedenti.

La Macchina

per Scrivere

REMINGTON

la più solida, la più perfezionata, la più diffusa in tutto il mondo ha avuto il

◆ **" GRAND-PRIX „** ◆

all'ESPOSIZIONE DI PARIGI — 1900

La **Macchina da Scrivere REMINGTON** è l' unica ufficialmente adottata in tutti i Ministeri, Municipi, Uffici governativi, Banche, Case di Commercio ed ovunque si vuole avere, con enorme vantaggio di tempo, una scrittura sempre nitida e regolare.

La Macchina REMINGTON scrive anche in 10 copie contemporanee e si può applicare all' « Edison Mimeograph » ed a tutti gli apparecchi di riproduzione.

Non fate acquisto di Macchine da Scrivere senza chiedere il Catalogo Illustrato, prove di scrittura e descrizioni della **REMINGTON N. 7** all'Agente Generale per l'Italia:

CESARE VERONA
TORINO
Via Carlo Alberto, 20

ROMA, Via Due Macelli, 7.
GENOVA, Via Carlo Felice, 11.
MILANO, Corso Vittorio Emanuele, 5.
UFFICI DI COPISTERIA

MACCHINE per SCRIVERE d'OCCASIONE
di tutti i più noti sistemi.
MACCHINE DA CALCOLARE
Apparecchio di Riproduzione EDISON MIMEOGRAPH

Costruzione di Quadri di distribuzione con Marmo

Telegramm-Adresse
RINGSDORFF, ESSENRUHR

REICHSBANK-GIRO-CONTO.

Telephon-Anschluss:
Nº 258.

DYNAMO-BÜRSTEN R.G.M. 40649.

P. RINGSDORFF

ESSEN-Ruhr

Fabbrica speciale
DI
SPAZZOLE per DINAMO

Le Spazzole per Dinamo sistema Ringsdorff, consistono di diverse lamine riunite assieme (così p. e. le spazzole di 5 mm. di grossezza sono formate di circa 100 laminette, le quali sono riunite per mezzo di un involucro). Le singole lamine sono nella loro grossezza maggiormente sottili che i singolari fili coi quali sono formate le spazzole tessute. In seguito di ciò queste spazzole conducono meglio di quelle tessute ed hanno esteriormente il guadagno di non sfilacciarsi e di non raccogliere sudiciume come naturalmente succede nelle spazzole tessute.

Così il sistema di spazzole Ringsdorff forma una massa compatta metallica, anche nella sezione più grande possibile in conseguenza di che le spazzole stesse a piena carica sono prive di scintillamento ed è evidente che coll' impiego di queste spazzole il logoramento del collettore, quando questo sia sempre ben pulito, è quasi nullo.

Specialità gratis
su desiderio

SPAZZOLE PER DINAMO

Sistema Ringsdorff. R. G. M. 40649, 112419, 114716, consistenti in lamine sottilissime di ottone (Modello M) o lamine di rame (Modello K) conosciute sotto il nome di spazzole a lamine.

Fornitura accurata di tutti gli articoli occorrenti per la luce elettrica e impianti di forza motrice con l'elettricità, come: **Dinamo, Motori elettrici, Accessori per lampade ad incandescenza, Interruttori, Lampade ad incandescenza, Lampade ad arco, Fili conduttori, Materiale per impianti in genere,** ecc. — FABBRICAZIONE DILIGENTISSIMA - **Fornitura per lo più immediata dal deposito.**

●●●●● STRUMENTI per ELETTROTECNICA ●●●●●

Anno X. — 1° giugno 1901 — N. 6.

L'ELETTRICISTA

RIVISTA MENSILE DI ELETTROTECNICA

Direttori:

Prof. ANGELO BANTI — Ing. ITALO BRUNELLI

Prezzi d'Abbonamento annuo:

Italia: L. 10 — Unione postale: L. 12

L'associazione è obbligatoria per un anno ed ha principio sempre col 1° gennaio. — L'abbonamento s'intende rinnovato per l'anno successivo se non è disdetto dall'abbonato entro ottobre.

Direzione ed Amministrazione:

Corso d'Italia — **ROMA.**

SOMMARIO

Ferrovia elettrica a dentiera da Genova Principe a Granarolo: Ing. Ferruccio Celeri — Notizie statistiche sugli impianti elettrici esistenti in Italia: Guglielmo Mengarini. Il Nuovo Accumulatore di Edison. — Sugli isolatori americani per alta tensione: G. S.

Rivista scientifica ed industriale. — Telegrafia senza fili col sistema Guarini. — L'alluminio in sostituzione del ferro e del rame. — Misura di correnti continue di grande intensità col mezzo di un trasformatore. — Lampada a vapore di mercurio di grande potenza luminosa. — Indice di rifrazione e costante dielettrica dell'acqua.

Rivista finanziaria. — Società nazionale delle officine di Savigliano. — Società elettrotecnica italiana. Esercizio 1900. — Società lombarda per distribuzione di energia elettrica, esercizio 1900. — Società italiana Lahmeyr di elettricità. — Tecnomasio italiano di Milano. — Privative industriali in elettrotecnica e materie affini.

Cronaca e varietà. — Premio di lire cinquemila. — Associazione fra esercenti imprese elettriche in Italia. — Associazione Elettro-tecnica Italiana. — Marconi in America. — Il telegrafo senza fili nell'estremo Oriente. — Il telegrafo senza fili nella Spagna. — Perfezionamenti nel coherer. — Linea telefonica Milano-Zurigo. — Ferrovia elettrica Brescia-Caffaro-Trento. — Ferrovia elettrica Monte Amiata-Santa Fiora. — Ferrovia elettrica Castelraimondo-Camerino. — Nuova tramvia elettrica. — Linea elettrica Bologna-San Felice — Tramvie elettriche alla Spezia. — Il carburo di calcio e il brevetto Bullier. — Derivazioni d'acqua.

ROMA

TIPOGRAFIA ELZEVIRIANA

di Adelaide ved. Pateras.

1901

Un fascicolo separato L. 1.

LA PIÙ GRANDE FABBRICA
DI MOTORI A GAS DEL MONDO

Grand Prix Esposizione Parigi 1900

FABBRICA A MANCHESTER

Concessionari per la vendita

I. G. NEVILLE E C.
LIVERPOOL

Succursale per l'Italia

P. NEVILLE

Milano — Via Dante, 15 — Milano

Il numero dei motori a gas costrutti dalla sola fabbrica Crossley supera quelli di qualsiasi altra fabbrica del mondo. Oltre **40,000** motori Crossley funzionanti per una forza complessiva di circa un milione di cavalli effettivi.

Impianti di gas povero con motori Crossley eseguiti in Italia

Fino al 1897 per una forza di 1045 cavalli effettivi. In seguito fino ad oggi per una forza di circa 2000 cavalli
Impianti recenti a gas povero per illuminazione elettrica.
CASALMAGGIORE - CANELLI - ALTAMURA - OSPEDALE VERCELLI

Motori Crossley a gas-luce funzionanti in Italia per una forza di circa 1000 cavalli.

REFERENZE — CERTIFICATI — CATALOGHI — PREVENTIVI
GRATIS A RICHIESTA

EMILIO FOLTZER

MEINA (LAGO MAGGIORE)

OLII e GRASSI

i migliori lubrificanti per macchine

Esposizione Universale Parigi 1900

Medaglia d'Oro

Massime onorificenze alle principali Esposizioni

Fornitore dei principali Costruttori di macchine a vapore - Imprese di elettricità - Navigazioni a vapore - Filature - Tessiture ed altri Opifici industriali.

Interessante

Se avete intenzione di acquistare una

MACCHINA DA SCRIVERE

vi esortiamo a non prendere decisione alcuna prima di aver veduto la

DENSMORE

vincitrice del clamoroso concorso che, in occasione di una grande fornitura di Macchine da scrivere, il Governo degli Stati Uniti d'America aveva ultimamente indetto per la macchina più pratica ***ed a funzionamento più dolce e più*** [illegible]

Stabilimenti di Amianto e Gomma elastica
Ditta BENDER & MARTINY
Via Pietro Micca, 6 - TORINO

LA

DENSMORE

è l'unica a ginoco di leve *con cuscinetti a sfere*, ed è quella che possiede il maggior numero di nuovi, pratici ed originali dettagli, che le hanno meritata la precitata vittoria, e la fama di essere

la miglior macchina da scrivere del mondo.

Stabilimenti di Amianto e Gomma elastica

BENDER & MARTINY

Agenti Generali per l'Italia.

REMARQUABLE **PROCÉDÉ PLANTÉ** PROTÉGÉ

par brevets dans la plupart des pays

Durée de formation 24 heures

Durée presque illimitée des électrodes

due à l'absence de toutes substances nuisibles

BON MARCHÉ DE FABRICATION

non encore obtenu jusqu'à ce jour

Procedé à vendre dans les pays Étrangers

IOHANNES ZACHARIAS Ingénieur

Charlottenburg près Berlin – Schloss-Strasse, 68.

ALLEMAGNE.

MAGNESIA CRISTALLIZZATA dal 30 al 90-95 % MnO_2 in tutte le qualità e per tutti gli usi.

SPATO, OSSIDO DI FERRO forniti prontamente

ERNST STURM GERA BEI ELGEMBURG (Germania)

Indirizzo telegrafico: ***Ernst Sturm***

Herzogth Gotha (GERMANIA)

ISOLATORI A CAMPANA
·MARCA DELTA·

SOCIETÀ "EDISON"

PER LA

Fabbricazione di Macchine ed Apparecchi Elettrici

C. GRIMOLDI & C.

Via Giuseppe Broggi, 6 — Via L. Spallanzani, 38

MILANO

Concessionaria esclusiva per l'Italia del Brevetto Ing. **CAURO** per la Fabbricazione e Vendita dei **Contatori** di energia elettrica

DINAMO E MOTORI ELETTRICI

a corrente continua ed alternata

Ventilatori ed agitatori d' aria — Trapanatrici - Regolatori automatici — Apparecchi di misura — Lampade ad arco e ad incandescenza — Accessori per installazioni elettriche.

IMPIANTI COMPLETI DI ILLUMINAZIONE ELETTRICA

e Trasporti di Energia a distanza

TURBINE

IDRAULICHE

DI ALTO RENDIMENTO

ad asse orizzontale e verticale

Specialmente adatte per muovere DINAMO

essendo dotate DI GRANDE VELOCITÀ

UTILIZZANO TUTTA LA CADUTA

Non temono l'annegamento

Possono essere collocate a 4-5 metri dal livello a valle

500 IMPIANTI

eseguiti a tutto il 1899

Listini e sottommissioni a richiesta

Ditta ALESSANDRO CALZONI - Bologna

INDICATORE DI MASSIMA RICHIESTA
"WRIGHT"

Apparecchio adottato da Comuni, Società, Ditte esercenti Stazioni Generatrici di energia elettrica a scopo di distribuzione di luce e forza motrice, per determinare la massima richiesta dei singoli abbonati.

Grazie all'**Indicatore Wright** è possibile una tariffa razionale che, mentre favorisce l'Utente in misura sempre più forte quanto più alto è l'orario suo di utilizzazione dell'energia, assicura ed accentua lo sviluppo della Stazione Generatrice procurandole un crescente beneficio.

Opuscolo descrittivo e Preventivi a richiesta

COSTRUTTRICE
Società Edison per la fabbricazione di macchine ed Apparecchi Elettrici

C. GRIMOLDI E C°

MILANO, 38 Via Lazzaro Spallanzani — Via Broggi, 6

Rappresentante: Ing. ENRICO PANDIANI
MILANO, Via Dante, 7.

FORZA MOTRICE A 3 CENTESIMI per cavallo-ora

mediante il **MOTORE GASOGENO** sistema BENZ

da 4 a 100 cavalli * * * * * * * * * * * * * * * * *

NUMEROSI IMPIANTI

in funzione ed in costruzione

MOTORI a gas luce comune sistema "BENZ".

MOTORI, LOCOMOTIVE e LOCOMOBILI a PETROLIO.

5000 installazioni di MOTORI BENZ in attività nelle più svariate industrie e per la illuminazione elettrica.

GHILLIÉRON & AMREIN, Ingegneri-Costruttori

VEVEY (Svizzera)

FABBRICA SPECIALE

CARBONI
PER LAMPADE AD ARCO

SI RACCOMANDA PER LA FORNITURA

DI

CARBONI ELETTRICI

di ottima qualità, adatti per corrente continua ed alternata

CARBONI SPECIALI

per la lampada a basso voltaggio, bruciando in serie di **tre** sopra 110 Volts.

DI

CARBONI NORIS VACUUM

specialità per archi a globo chiuso, sistema Jandus, ecc.

Inoltre la casa produce:

CARBONI GALVANICI

di ogni genere

SPAZZOLE PER DINAMO E MOTORI

ELETTRODI

per l'Industria del Carburo di Calcio e l'Elettrochimica.

MILANO - Corso Sempione

Motore a corrente alternata trifase o monofase.

Medaglia d'Oro ⁎ PARIGI 1900 ⁎ ⁎ ⁎ ⁎ ⁎ ⁎ ⁎ ⁎ ⁎ ⁎

Diploma d'Onore ⁎ COMO 1899 ⁎ ⁎ ⁎ ⁎ ⁎ ⁎ ⁎ ⁎ ⁎ ⁎

Diploma d'Onore ⁎ TORINO 1898 ⁎ ⁎ ⁎ ⁎ ⁎ ⁎ ⁎ ⁎ ⁎

SOCIETÀ ITALO SVIZZERA DI COSTRUZIONI MECCANICHE

Anonima per Azioni - Capitale L. 2,000,0000 - Emesso e versato L. 1,000,000

già Officina e Fonderia Ed. De Morsier - Fondata nel 1850

BOLOGNA

La più antica Casa Italiana costruttrice di

TURBINE

E

REGOLATORI

a servomotore idraulico
e ad ingranaggi

Brevetto E. DE MORSIER

**Garanzia di velocità costante
qualunque sia la variazione di forza**

Garanzia di altissimi rendimenti — Impianti eseguiti per 21,450 Cav.

REGOLATORI-FRENO

MACCHINE A VAPORE ad un cilindro e a doppia espansione

CALDAIE - Referenze e preventivi a richiesta - POMPE.

Accumulatori Elettrici

adatti per automobili terrestri, fluviali e marittimi - Solidità eccezionale - Rendimento elevatissimo - Lunghissima durata - Ristrettissimo volume - Suscettibili a forti cariche ed a forti scariche - Capacità del 30 °|o superiore ai migliori accumulatori conosciuti. 72000 Cb per ogni Kg. di placche, Kg. 20 per cavallo-ora o Kg. 25 del peso totale.

LEGGERISSIMI

APPLICATI

a MILANO, TORINO, ROMA, ecc., alle Vetture Elettriche ed alle Automobili

Vedere le prove e le controprove eseguite nel mese di dicembre 1899 nel Regio Museo Industriale Italiano di Torino, Scuola Electrotecnica GALILEO FERRARIS sotto la direzione dell'eminente scienziato in elettricità signor Professore Ingegnere Guido Grassi, pubblicazione fatta nel n. 2 e 4 del giornale l'*Elettricità* di Milano, e nel n. 2 e 3 dell'*Automobile* di Torino, unitamente ad un'estesa relazione fatta dal signor Ingegnere Professor Fumero.

BREVETTO GARASSINO

Per schiarimenti, preventivi a gratis, domanda di cataloghi, relazioni ed ordinazioni, rivolgersi alla

**Fabbrica di Accumulatori Elettrici Leggeri GARASSINO
Viale Stupinigi, 9 — TORINO**

S.E.B.

MARCA DEPOSITATA

OFFICINA ELETTRICA

della Società Esercizio Bacini

Capitale L. 3.500,000, inter. versato

GENOVA UFFICI Piazza Nunziata, 18
OFFICINE Calata delle Grazie

Complesso Motrice-Dinamo speciale per piroscafi.

Dinamo e Motori elettrici a corrente continua ed alternata mono- e polifase.
Trasformatori, Gruppi speciali per bordo.
Impianti completi di illuminazione, trasporto e distribuzione d'energia.
Applicazione di motori elettrici a macchine operatrici di qualunque genere.
Pompe centrifughe a comando diretto, Ventilatori, Aspiratori.
Grande deposito di materiali per impianti elettrici.
Istrumenti di misura.
Lampade ad arco e ad incandescenza

PREVENTIVI A RICHIESTA

Rappresentanti per la Liguria, signori:
Ing. E. CANZIANI e C., Genova.
Rappresentanti per la Toscana:
Successori LÔTE, Via Nazionale, 4 - FIRENZE

MICANITE

In fogli rigidi e flessibili

Micanite con tela
Micanite con carta
Anelli per collettori
Canali e tubi
Astucci per rocchetti
Rondelle
Articoli in Micanite di qualsiasi forma fabbricati su disegno.

MICA

Lamelle per collettori forti e prive di metallo garantita fabbricazione su misura o disegno.

Striscie, sotto-rondelle ecc. ecc.
Tubi in Mica in cassette da 50 Kg.
Mica in polvere.
Fabbricazione di tutti gli articoli in Mica.

Prospetti e risultati di analisi del Phys-tecn. Reichs-Anstalt

gratis su domanda.

Meirowsky & Co. **Köln-Ehrenfeld.**

La più grande fabbrica esistente di articoli in Mica.

OFFICINA ELETTRICA

Apparati per linee telefoniche parallele ai trasporti di forza.

Dir^e^ Em^o^ GEROSA

Società Anonima per azioni, Capitale sociale L. 150000
INTERAMENTE VERSATO

MILANO - Via Vittoria Colonna, 9 - MILANO

FABBRICA DI TELEGRAFI, TELEFONI

Apparati Elettrici ed affini

STRUMENTI DI PRECISIONE

IMPIANTI TELEFONICI

per grandi distanze - per uso industriale e domestico - Impianti Telegrafici - Apparati Elettrotermici - Orologi Elettrici - Sonerie Elettriche - Parafulmini, ecc., ecc.

Voltmetri-Amperometri

STUDIO TECNICO INDUSTRIALE

ING. A. FACCHINI

RAPPRESENTANTE:

P. & B. Standard Paint Company - New-York - Prodotti isolanti - Vernici Elettriche.

A. E. G. - Società Anonima di Elettricità "dell'Allgemeine Elektricität Gesellschaft" BERLINO.

Escher Wyss & C. Zurigo - Turbine - Macchine a ghiaccio per fabbricanti carta, ecc.

Oscar Schimmel & C. Chemnitz - Lavanderie a Vapore - Sterilizzatrici.

ROMA - Via Balbo, 10. INDIRIZZO TELEGRAFICO: *ELETTRICA.* **Telefono 721.**

La Pubblicità dell'ELETTRICISTA è la più rimuneratrice.

Prezzo delle Inserzioni

		pagina	*1/2 pag.*	*1/4 pag.*	*1/8 pag.*
Per un trimestre	L.	**120**	**65**	**35**	**20**
Id. semestre	»	**200**	**120**	**65**	**35**
Id. anno	»	**350**	**200**	**110**	**60**

CONTATORI D' ACQUA PER CALDAIE

Controllo dell'evaporazione
e
del Combustibile
adoperato

Solo apparato registrato
a precisione
sotto qualsiasi pressione
e temperatura dell'Acqua

Pignatte di condensazione di costruzione semplice e sicura.

MORSE COMBINATE PARALLELE E PER TUBI

INDISPENSABILI PER MONTAGGIO

Pompe { azionate a cinghie, a vapore e con l'elettricità.
ad alta pressione fino a 300 atmosfere.

A. SCHMID FABBRICA DI MACCHINE ZÜRICH.

F.LLI ALTAN & REDAELLI

MILANO

Via Principe Amedeo, N. 5

OGGETTI DI PRECISIONE PER DISEGNO in legni preparati inalterabili: Lineali — Squadre — Righe a *T* semplici e millimetrate — Curve — Doppi e tripli decimetri, ecc.

ARTICOLI PER PITTURA Cavalletti — Tavolozze — Scatole per colori, ecc.

ARTICOLI USO SCRITTOIO in legno pero, ciliegio, noce, mogano, ebano, ecc. Portacarte - Asciugacarte - Portapenne — Sottocalamai, ecc.

ARTICOLI PER PIROGRAFIA in legni bianchi adatti.

SPECIALITÀ DELLA DITTA:

Tavoli per disegno indeformabili

per studi tecnici registrabili a qualsiasi inclinazione, con basamenti in ghisa.

Telai Eliografici

solidi, pratici, preferiti dagli industriali alle marche estere.

Cataloghi e Preventivi Gratis.

Dr GEITNER'S ARGENTANFABRIK
F. A. LANGE
AUERHAMMER presso **AUE** (Sassonia)

RAPPRESENTATO

dal Signor **T. A. PHILIPPI**

MILANO — 30 Via Larga

RACCOMANDA le sue diverse qualità di Maillechort, Rheotan, Nichelina ed Extra Prima in fili e nastri per resistenza elettrica.

Detti prodotti hanno una resistenza elettrica alta e uniforme e sono poco sensibili alle variazioni di temperatura.

ADLER e EISENSCHITZ
MILANO

Via Principe Umberto, 28

Specialità

MACCHINE UTENSILI di precisione

Torni, Trapani, Fresatrici
Forme americane
Autocentranti
Punte vere americane.

— Cataloghi gratis a richiesta —

CESARE URTIS & C.
TORINO

FORNITURE
elettriche

CATALOGHI
a richiesta

ING. STEFANO FISCHER
MILANO

ACCESSORI — SPECIALITÀ PER L'INDUSTRIA

FELTRO-FERRO per basamento dinamo, motori ecc. per togliere le vibrazioni ed il rumore. — Tacometri. — Polimetro — Pasta lisciatrice per collettori. — Rubinetteria americana — Pompe d'ogni specie. — Ventilatori. — Isolatura condotti col materiale apiro e di sughero, ecc.

Soffietto-Spolverizzatore per macchine elettriche, ecc.

Prima Fabbrica Ungherese di Cavi elettrici

PERCI E SCHACHERER
SOCIETÀ ANONIMA

BUDAPEST, I, külsö Fehérvári út.

Fissafili e Cordoncini ad occhielli brevettati Applicaz. elegante rapida e solida dei conduttori di luce nelle abitazioni. — Per fissare i conduttori alle pareti mediante i fissafili brevettati basta mettere ad ogni occhiello i fissafili fermandoli al muro con un chiodo che va battuto leggermente. — La condottura è solidissima quando i fissafili sono messi alla distanza di 25 centimetri.

I conduttori, secondo le norme di sicurezza degli elettrotecnici tedeschi, possono esser posti alla distanza di 5 m/m dal muro.

ANNO X. — 1° agosto 1901 — N. 8.

L'ELETTRICISTA

RIVISTA MENSILE DI ELETTROTECNICA

Direttori:

PROF. ANGELO BANTI — ING. ITALO BRUNELLI

PREZZI D'ABBONAMENTO ANNUO:

Italia: L. 10 — Unione postale: L. 12

L'associazione è obbligatoria per un anno ed ha principio sempre col 1° gennaio. — L'abbonamento s'intende rinnovato per l'anno successivo se non è disdetto dall'abbonato entro ottobre.

DIREZIONE ED AMMINISTRAZIONE:

ROMA — *Via Cavour, 222, 224, 226* — **ROMA**

SOMMARIO

Fenomeni di luminescenza su elettrodi di alluminio: Ing. F. CARCANO. — Esperimenti di trazione elettrica sulla linea ferroviaria Berlino-Potsdam: Ing. MANLIO PRIMAVERA. — La trazione elettrica al Congresso tramviario internazionale. — Apparecchi per la determinazione della conducibilità dei giunti delle rotaie. — Teoria del nuovo accumulatore Edison. — Nuovi Castelli telefonici.

Rivista scientifica ed industriale. — Nuova disposizione di motore asincrono autoavviabile. — Grossi rocchetti d'induzione. — L'elettricità nelle miniere. — Il granito come isolante. — Nuovo filo per lampade incandescenti. — Azione degli uragani sulle lampade ad incandescenza.

Rivista finanziaria. — Società italiana dei forni elettrici. — Società italiana di elettricità già Cruto in Genova. — Società Italiana Elettro-chimica Volta. — La Società del Moncenisio. — Il bilancio della Accumulatorenwerke Oberspree di Berlino.

Cronaca e varietà. — Ferrovie elettriche nei Castelli Romani. — L'Ispettore generale dell'esercizio delle ferrovie. — L'elettrotecnica al Congresso regionale degli ingegneri a Genova. — L'elettricità in Eritrea. — Associazione Elettrotecnica italiana. — Comunicazioni telefoniche internazionali. — Ferrovia elettrica sul Monte Bianco. — Lo zinco in Italia. — Esposizione industriale di Glasgow. — Esposizione di Charleston. — Illuminazione elettrica a Vercelli. — Luce elettrica a Grottaferrata. — Luce elettrica a Viccenza. — Ferrovia e luce elettrica a Camerino. — Tramvie e luce elettrica a Ferrara. — Ferrovia elettrica a Chieti. — Ferrovia elettrica Bergamo-Milano, ecc.

ROMA

TIPOGRAFIA ELZEVIRIANA

di Adelaide ved. Pateras.

1901

Un fascicolo separato L. 1.

LA PIÙ GRANDE FABBRICA
DI MOTORI A GAS DEL MONDO

Grand Prix Esposizione Parigi 1900

FABBRICA A MANCHESTER

Concessionari per la vendita

I. G. NEVILLE E C.
LIVERPOOL

Succursale per l'Italia

P. NEVILLE

MILANO — Via Dante, 15 — MILANO

Il numero dei motori a gas costrutti dalla sola fabbrica Crossley supera quelli di qualsiasi altra fabbrica del mondo. Oltre **40,000 motori** Crossley funzionanti per una forza complessiva di circa **un milione di cavalli effettivi**.

Impianti di gas povero con motori Crossley eseguiti in Italia

Fino al 1897 per una forza di 1045 cavalli effettivi. In seguito fino ad oggi per una forza di circa 2000 cavall
Impianti recenti a gas povero per illuminazione elettrica.
CASALMAGGIORE - CANELLI - ALTAMURA - OSPEDALE VERCELLI

Motori Crossley a gas-luce funzionanti in Italia per una forza di circa 1000 cavalli.

REFERENZE — CERTIFICATI — CATALOGHI — PREVENTIVI
GRATIS A RICHIESTA

EMILIO FOLTZER

MEINA (LAGO MAGGIORE)

OLII e GRASSI

i migliori lubrificanti per macchine

Esposizione Universale Parigi 1900

Medaglia d'Oro

Massime onorificenze alle principali Esposizioni

Fornitore dei principali Costruttori di macchine a vapore - Imprese di elettricità - Navigazioni a vapore - Filature - Tessiture ed altri Opifici industriali.

MANUFACTURE SPECIALE DE CUIRS & COURROIES

40 Medaglie - 3 Diplomi d'Onore

FUORI CONCORSO - (Membro del Giurì) BARCELLONA 1888 - TOLOSA 1888 - CHICAGO 1893

3 STABILIMENTI a SENS
per la concia delle pelli

STABILIMENTO
DI
Rifinizione
PARIGI
Bd. Voltaire, N. 74

MARCHE ACCREDITATE:

Scellos

Scellos-Extraforte

Scellos-Renvideurs
(Hidrofuge)

GRAND PRIX ESPOSIZIONE INTERNAZIONALE DI BRUXELLES 1897

Agenti Generali per l'Italia

FRATELLI TRUCCHI-SAMPIERDARENA.

CARLO NAEF ⟡ Milano

Via Alessandro Manzoni, 31

Macchine, Utensili e Articoli

per la Meccanica di precisione e di costruzione

per Elettricista, Idraulico
Gasista, Fabbro, Lattoniere, Carpentiere
Falegname, Ebanista, ecc.

Società Elettrotecnica Italiana

già ING.ri MORELLI, FRANCO & BONAMICO

Anonima - Capitale sociale L. 2,500,000 - Emesso e Versato L. 1,500,000

Sede in **TORINO** Via Principi d'Acaia, 60

La Casa costruisce Alternatori trifasici per illuminazione e trasporti di forza e relativi Motori riceventi da 30 a 1000 cavalli.

OLTRE 600 IMPIANTI GIÀ IN FUNZIONE

Cataloghi e preventivi gratis dietro richiesta.

ISOLATORI-TELESCOPIO

con vite a legno. | con chiodo acciaio.

Fabbricanti

HARTMANN & BRAUN

FRANCOFORTE

S. M.

Isolatori *sistema* ***Peschel***

in porcellana ed in vetro — bianchi e colorati

Rappresentanza
e deposito per l'Italia

ING. A. C. PIVA

MILANO, Piazza Castello, 26.

Isolatore ad anello.

Isolatore a morsetto.

A. C. PIVA ING. — Piazza Castello, 26 — MILANO

RAPPRESENTANZA ESCLUSIVA PER L'ITALIA

DELLE CASE:

HARTMANN e BRAUN - **Francoforte s/M.**
Apparecchi Elettrometrici.

VOIGT e HAEFFNER - **Francoforte s/M.**
Apparecchi ed accessori per Impianti elettrici. Specialità in apparecchi da quadro per forti correnti ed alte tensioni.

KOERTING e MATHIESEN - **Leutzsch**
Lampade ad arco d'ogni genere.

L. M. ERICSSON e C. - **Stoccolma**
Telefoni ed affini

BERGTHEIL e YOUNG - **Londra**
Accessori per trams elettrici e materie isolanti.

" PROMETHEUS " - **Francoforte s/M.**
Apparecchi elettrici di cucina e di riscaldamento.

◆ **Cataloghi e offerte su richiesta** ◆

A. MASSONI & MORONI

MILANO - Via Bergamo, 10 (Viale Romana)

FILIALI

Schio

Milano	**Torino**
Via Principe Umberto	Via XX Settembre, 56

SPECIALITÀ
CINGHIE BREVETTATE
MARCA
MASSONI MORONI

Filatura di pelo di Cammello

ESPORTAZIONE

Massime Onorificenze a tutte le Esposizioni.

GADDA & C.

SOCIETÀ PER LA COSTRUZIONE
delle Macchine ed Apparecchi elettrici, relativi impianti ed esercizi
(Accomandita per azioni
Capitale L. 2,000,000)

SEDE
E STABILIMENTO PRINCIPALE
MILANO, via Castiglia

Diploma d'onore
Espos. Internazion.
di elettricità
TORINO 1898
e
COMO 1899

1896 - 1898
2 Medaglie d'oro
al merito industriale
del Ministero
di agric., industria
e commercio

Per telegrammi: **GADDA CASTIGLIA MILANO**

Telefono 1057

DINAMO-TRASFORMATORI-MOTORI

IMPIANTI COMPLETI di illuminazione, trasporto e distribuzione di energia

APPLICAZIONE DI MOTORI ELETTRICI a macchine operatrici e di sollevamento

FERROVIE E TRAMWIE ELETTRICHE

AREA OCCUPATA DALLO STABILIMENTO	ANNO				
	1895 mq 350	1896 mq. 875	1897 mq. 875	1898 mq. 4000	1899 mq. 9000
Operai impiegati	15	80	60	150	500
Alternatori, motori, dinamo costruiti	35	60	252	850	1700
Trasformatori ed egualizzatori	4	10	71	251	400
Per una potenza totale di Kw	250	450	1300	3600	10100

In corso di costruzione: Impianto di Como HP 1000.
Impianto Isola del Liri per carburo di calcio. 2 Alternatori HP 1500 cadauno.
Società Elettrosiderurgica Cumana . . . . . HP 1590, ecc.

GUIDA GENERALE DEL REGNO

Anno XXI Edizione 1901

Elegante volume di oltre 3000 pagine rilegato in tela e oro

1,500,000 indirizzi

Contiene tutte le indicazioni riguardanti la circoscrizione elettorale, amministrativa, giudiziaria; le comunicazioni, le fiere ed i mercati; i prodotti del suolo e dell'industria; le specialità, i monumenti, ecc. di ogni Comune d'Italia.

Pubblicazione indispensabile per le pubbliche Amministrazioni ed Aziende private

A. DAL PAOS & C.

MILANO — Via S. Pietro all'Orto, 16 — MILANO

TARIFFE E SCHIARIMENTI A RICHIESTA — Spedizione Franca.

Prezzo: Italia L. 20 — Estero (Unione postale) Frs. 25.

Ernesto Reinach

MILANO

Via di Porta Vittoria, 27

La più grande Casa italiana

per le speciali preparazioni

di OLII E GRASSI PER MACCHINE

Premiata con 4 medaglie d'oro e 2 d'argento

OLIO PER DINAMO-ELETTRICHE

OLIO speciale per motori a gas — **OLIO** per cilindri a vapore — **OLIO** per trasmissioni, turbine, ecc.

GRASSO SPECIALE PER DINAMO,

STAUFFER, ecc.

Digitized by Google

S.E.B.
MARCA DEPOSITATA
OFFICINA ELETTRICA
della Società Esercizio Bacini
Capitale L. 3.500,000, inter. versato
GENOVA UFFICI Piazza Nunziata, 18
OFFICINE Calata delle Grazie
Dinamo e Motori elettrici a corrente continua ed alternata mono- e polifase.
Trasformatori, Gruppi speciali per bordo.
Impianti completi di illuminazione, trasporto e distribuzione d'energia.
Applicazione di motori elettrici a macchine operatrici di qualunque genere.
Pompe centrifughe a comando diretto, Ventilatori, Aspiratori.
Grande deposito di materiali per impianti elettrici.
Istrumenti di misura.
Lampade ad arco e ad incandescenza
PREVENTIVI A RICHIESTA
Rappresentanti per la Liguria, signori:
Ing. E. CANZIANI e C., Genova.
Rappresentanti per la Toscana:
Successori LÔTE, Via Nazionale, 4 - FIRENZE
Complesso Motrice-Dinamo speciale per piroscafi.

Schroeder e C.i

MILANO - Corso Genova, 30

FABBRICA E DEPOSITO DI TUTTI GLI ACCESSORI
RIFLETTENTI APPLICAZIONI DI ELETTRICITÀ

- **Portalampade - Interruttori Valvole, ecc.**
- **Isolatori - Bracciali - Vetrerie, ecc.**
- **Tipi speciali per la marina, miniere, ecc.**
- **Riflettori e Lampade stradali Lampade ad arco, ecc.**
- **Dinamo speciali per galvanoplastica**
- **Accessori per impianti di campanelli e suonerie**

Merce sempre pronta nei Magazzini.

Grande catalogo illustrato a richiesta. — Sconti speciali per forniture complete.

Esportazione.

ING. A. RIVA, MONNERET & C.

MILANO Studio	**TURBINE**	**MILANO** Officine
Via Cesare Correnti, 5		**Via Savona, 58**

TURBINE A REAZIONE ad AZIONE - Tipo PELTON - DIAGONALI
REGOLATORI AUTOMATICI a servomotore idraulico o meccanico
GIUNTI ELASTICI ZODEL (il brevetto per l' Italia è di proprietà della Ditta)

Impianti idroelettrici eseguiti *od in* ***costruzione***

PADERNO — VIZZOLA — CASTELLAMONTE — LANZO — BUSSOLENO — BARGHE — SONDRIO — VERONA — VILLADOSSOLA — PONT S. MARTIN — ALA — CERES — CUNARDO — SALÒ — TIVOLI — BENEVENTO — CATARACT POWER C° NIAGARA — TARCENTO — S. GIOVANNI BIANCO — MACCAGNO — ALTA ANAUNIA.
complessivamente sino a tutto il 1900

circa 700 TURBINE per circa 121,000 cavalli sviluppati.

CONTATORI D'ACQUA PER CALDAIE

Controllo dell'evaporazione
e
del Combustibile
adoperato

Solo apparato registrato
a precisione
sotto qualsiasi pressione
e temperatura dell'Acqua

Pignatte di condensazione di costruzione semplice e sicura.

MORSE COMBINATE PARALLELE E PER TUBI

INDISPENSABILI PER MONTAGGIO

Pompe { azionate a cinghie, a vapore e con l'elettricità.
ad alta pressione fino a 300 atmosfere.

A. SCHMID FABBRICA DI MACCHINE ZÜRICH.

F.lli ALTAN & REDAELLI

MILANO

Via Principe Amedeo, N. 5

OGGETTI DI PRÈCISIONE PER DISEGNO in legni preparati inalterabili: Lineali — Squadre — Righe a *T* semplici e millimetrate — Curve — Doppi e tripli decimetri, ecc.

ARTICOLI PER PITTURA Cavalletti — Tavolozze — Scatole per colori, ecc.

ARTICOLI USO SCRITTOIO in legno pero, ciliegio, noce, mogano, ebano, ecc. Portacarte - Asciugacarte - Portapenne — Sottocalamai, ecc.

ARTICOLI PER PIROGRAFIA in legni bianchi adatti.

SPECIALITÀ DELLA DITTA:

Tavoli per disegno indeformabili

per studi tecnici registrabili a qualsiasi inclinazione, con basamenti in ghisa.

Telai Eliografici

solidi, pratici, preferiti dagli industriali alle marche estere.

Cataloghi e Preventivi Gratis.

Dr GEITNER'S ARGENTANFABRIK

F. A. LANGE

AUERHAMMER presso AUE (Sassonia)

RAPPRESENTATO

dal Signor T. A. PHILIPPI

MILANO — 30 Via Larga

RACCOMANDA le sue diverse qualità di Maillechort, Rheotan, Nichelina ed Extra Prima in fili e nastri per resistenza elettrica.

Detti prodotti hanno una resistenza elettrica alta e uniforme e sono poco sensibili alle variazioni di temperatura.

ADLER e EISENSCHITZ

MILANO

Via Principe Umberto, 28

Specialità

MACCHINE UTENSILI di precisione

Torni, Trapani, Fresatrici
Forme americane
Autocentranti
Punte vere americane.

— Cataloghi gratis a richiesta —

CESARE URTIS & C.

TORINO

FORNITURE

elettriche

CATALOGHI

a richiesta

ING. STEFANO FISCHER

MILANO

ACCESSORI — SPECIALITÀ PER L'INDUSTRIA

FELTRO-FERRO per basamento dinamo, motori ecc. per togliere le vibrazioni ed il rumore. — Tacometri. — Polimetro — Pasta lisciatrice per collettori. — Rubinetteria americana — Pompe d'ogni specie. — Ventilatori. — Isolatura condotti col materiale apiro e di sughero, ecc.

Soffietto-Spolverizzatore per macchine elettriche, ecc.

Prima Fabbrica Ungherese di Cavi elettrici

PERCI E SCHACHERER

SOCIETÀ ANONIMA

BUDAPEST, I, külsö Fehérvári út.

Fissafili e Cordoncini ad occhielli brevettati Applicaz. elegante rapida e solida dei conduttori di luce nelle abitazioni. — Per fissare i conduttori alle pareti mediante i fissafili brevettati basta mettere ad ogni occhiello i fissafili fermandoli al muro con un chiodo che va battuto leggermente. — La condottura è solidissima quando i fissafili sono messi alla distanza di 25 centimetri.

I conduttori, secondo le norme di sicurezza degli elettrotecnici tedeschi, possono esser posti alla distanza di 5 m/m dal muro.

1° settembre 1901 — N. 9.

L'ELETTRICISTA

RIVISTA MENSILE DI ELETTROTECNICA

Direttori:

Prof. ANGELO BANTI — Ing. ITALO BRUNELLI

Prezzi d'Abbonamento annuo:

Italia: L. 10 — Unione postale: L. 12

L'associazione è obbligatoria per un anno ed ha principio sempre col 1° gennaio. — L'abbonamento s'intende rinnovato per l'anno successivo se non è disdetto dall'abbonato entro ottobre.

Direzione ed Amministrazione:

ROMA — *Via Cavour, 222, 224, 226* — **ROMA**

SOMMARIO

Trazione Elettrica Ferroviaria negli Stati Uniti d'America: Ing. G. B. Ubaldi — La Lampada elettrica Auer a filamento d'osmio: Ing. Federico Gentili. — Apparecchi di protezione delle installazioni telefoniche contro le condutture ad alto potenziale: Ingegnere Pietro Molfino. — Proposte per la nuova terminologia elettrica — I progressi del telegrafo Marconi. — Reostato ad acqua per potenziale di 11,000 volt.

Rivista scientifica ed industriale. — Museo d'elettricità. — Trazione elettrica tangenziale. — Linea telegrafica Loango-Brazzaville. — Sul potere isolante della neve e del ghiaccio. — Perdite nei condensatori.

Cronaca e varietà. — Inconvenienti della terza rotaia. — Il grande esperimento di trazione elettrica ferroviaria. — Un impianto in esercizio a 20 mila volt. — Ferrovia elettrica Roma-Napoli. — Tramvie elettriche in Roma. — Associazione Elettrotecnica Italiana. — L'amianto in Italia. — Il telegrafo Marconi. — Un altrotelegrafo senza fili. — Tramvie elettriche di Catania. — Tramvie elettriche a Spezia. — Trazione elettrica. — Tramvia elettrica Como-Erba-Lecco. — Automobili elettrici per trasporti. — Linea elettrica Milano-Varese-Porto Ceresio. — Cavo sottomarino tra Ancona e Fiume. — Domande di concessioni idrauliche. — Ferrovia elettrica sui Pirenei. — Trazione elettrica in un tunnel. — Cavo telegrafico del Pacifico. — Nuovo cavo telegrafico anglo-irlandese. — Cavo sottomarino. — Telefono sottomarino. — Il «Carborundum» — Leghe di alluminio. — L'acciaio prodotto con l'elettricità. — Ponti mobili elettrici. — Carro per inaffiamento elettrico e spazzatrice elettrica. — Necrologia.

ROMA

TIPOGRAFIA ELZEVIRIANA

di Adelaide ved. Pateras.

1901

Un fascicolo separato L. 1.

40 Medaglie - 3 Diplomi d'Onore

FUORI CONCORSO - (Membro del Giurì) BARCELLONA 1888 - TOLOSA 1888 - CHICAGO 1893

E. SCELLOS

A. DOMANGE & FILS

Boulevard Voltaire 74
PARIS

per la concia delle pelli

STABILIMENTO
DI
Rifinizione
PARIGI
Bd. Voltaire, N. 74

MARCHE ACCREDITATE:

Scellos

Scellos-Extraforte

Scellos-Renvideurs
(Hidrofuge)

GRAND PRIX ESPOSIZIONE INTERNAZIONALE DI BRUXELLES 1897

Agenti Generali per l' Italia
FRATELLI TRUCCHI-SAMPIERDARENA.

CARLO NAEF — Milano

Via Alessandro Manzoni, 31

Macchine, Utensili e Articoli
per la Meccanica di precisione e di costruzione
per Elettricista, Idraulico
Gasista, Fabbro, Lattoniere, Carpentiere
Falegname, Ebanista, ecc.

INDICATORE DI MASSIMA RICHIESTA
" WRIGHT "

Apparecchio adottato da Comuni, Società, Ditte esercenti Stazioni Generatrici di energia elettrica a scopo di distribuzione di luce e forza motrice, per determinare la massima richiesta dei singoli abbonati.

Grazie all'**Indicatore Wright** è possibile una tariffa razionale che, mentre favorisce l'Utente in misura sempre più forte quanto più alto è l'orario suo di utilizzazione dell'energia, assicura ed accentua lo sviluppo della Stazione Generatrice procurandole un crescente beneficio.

Opuscolo descrittivo e Preventivi a richiesta

COSTRUTTRICE
Società Edison per la fabbricazione di macchine ed Apparecchi Elettrici

●◆◆ C. GRIMOLDI E C.°

MILANO, 88 Via Lazzaro Spallanzani — Via Broggi, 6

Rappresentante: Ing. ENRICO PANDIANI
MILANO, Via Dante, 7.

F. W. Busch

LÜDENSCHEID

Fabbrica di apparecchi elettrici

Portalampade per qualsiasi attacco
Interruttori circolari, a leva, a pera
Interruttori per quadri, a spina, ecc.
Commutatori d'ogni tipo
Valvole di sicurezza d'ogni tipo
Sospensioni a saliscendi
Griffe, raccordi, ecc.

GRANDIOSO DEPOSITO IN TORINO
Prezzi vantaggiosissimi
Cataloghi a richiesta

Scharf e C.°

VIENNA

Fabbrica Lampade ad incandesc.ª
Sistema "**WATT**"

Luce bianchissima
Lunga durata
Minimo consumo
Prezzi di concorrenza

Lampade sino a 250 volt
Lampade per accumulatori
Lampade fantasia

La Lampada " WATT " è dai più distinti tecnici stimata la migliore e si possono dare referenze di prim'ordine.

RAPPRESENTANTI GENERALI PER L'ITALIA
Ing. VALABREGA LICHTENBERGER e Jean
TORINO - *Galleria Nazionale* - **TORINO**

ALBERTI ANGELO

MILANO — Via Cristoforo Colombo, n. 16 — **MILANO**

Casa fondata nel 1830

COMMERCIO IN LEGNAMI D'OPERA D'OGNI QUALITÀ

Pali di abete della Selva Nera di Germania **impregnati** al **sublimato corrosivo, al vitriolo di rame,** al **creosoto.** ecc. - in ogni lunghezza e diametro - Splendidi risultati - Durata da 15 a 30 anni - Adottati da lungo tempo dalle primarie Società di Elettricità Estere, nonchè dalle R.R. Amministrazioni dei Telegrafi di Stato della Germania, Francia, Svizzera, ecc. - Certificati a richiesta.

Pali di larice rosso del Tirolo e della Carintia, di pino, castano, robinia, rovere, ecc. per linee elettriche, telegrafiche, telefoniche, tramvie elettriche, ecc.

Traverse di pitch-pine, rovere, per porta isolatori.

Traverse impregnate per armamento delle ferrovie, tramvie e per lavori di carpentiere.

Indirizzo per telegrammi: **ALBERTANGELO — Milano.**

Deutsch-Oesterreichische Mannesmannröhren-Werke

DÜSSELDORF

forniscono

TUBI IN ACCIAIO SENZA SALDATURA

in qualsiasi forma

e per tutti

gli usi

senza saldatura

SPECIALITÀ:

Pali tubolari

senza saldatura

per

trazione ed illuminazione

elettrica

Rappresentante:

EUGENIO HANNESEN

GENOVA.

ALFREDO CAVESTRI

Via Ratti 2 — MILANO — Telefono 386

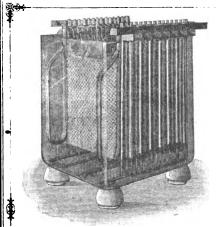
LABORATORIO

per la Riproduzione Fotografica ed Eliografica dei Disegni in tutti i sistemi

Ingrandimenti e Riduzioni di Mappe, Disegni, ecc.
su scale esatte per mezzo fotografia

Carte e Tele Eliografiche, Cianografiche e Sepia

CARTE E TELE LUCIDE E DA DISEGNO

APPARECCHI PER RIPRODUZIONI DI DISEGNI — Prezzi e Campioni a richiesta.

SOCIETÀ ITALIANA
DI ELETTRICITÀ GIÀ CRUTO

Anonima, Capitale L. 5,000,000

GENOVA — via Caffaro, N. 3 — **GENOVA**

ACCUMULATORI ELETTRICI

Tipo Planté (Brevetto MAJERT) - Tipo Faure (Brevetto PESCETTO)

Lampade ad arco - Strumenti industriali di misure elettriche - Accessori per impianti

LAMPADE ELETTRICHE AD INCANDESCENZA

Specialità Lampade a consumo ridotto - Ad alto voltaggio - Ornamentali ed in colore

Rappresentante generale per la vendita delle lampade in Roma

Ing. E. STASSANO - Roma, Corso Umberto I, 58

Cataloghi e preventivi a richiesta.

SOCIETÀ "EDISON"

PER LA

Fabbricazione di Macchine ed Apparecchi Elettrici

C. GRIMOLDI & C.

Via Giuseppe Broggi, 6 — Via L. Spallanzani, 38

MILANO

Concessionaria esclusiva per l'Italia del Brevetto Ing. **CAURO** per la Fabbricazione e Vendita dei **Contatori** di energia elettrica

DINAMO E MOTORI ELETTRICI

a corrente continua ed alternata

Ventilatori ed agitatori d' aria — Trapanatrici - Regolatori automatici — Apparecchi di misura — Lampade ad arco e ad incandescenza — Accessori per installazioni elettriche.

IMPIANTI COMPLETI DI ILLUMINAZIONE ELETTRICA

e Trasporti di Energia a distanza

TURBINE

IDRAULICHE

DI ALTO RENDIMENTO

ad asse orizzontale e verticale

Specialmente adatte per muovere DINAMO essendo dotate DI GRANDE VELOCITÀ

UTILIZZANO TUTTA LA CADUTA

Non temono l'annegamento

750 IMPIANTI ESEGUITI

DIPLOMA D'ONORE (Esposizione di Torino)

Listini e sottommissioni a richiesta

Ditta ALESSANDRO CALZONI - Bologna

LA PUBBLICITÀ DELLE CASE INDUSTRIALI

FATTA

NELL' ELETTRICISTA

È

LA PIÙ *Efficace*

PREZZO DELLE INSERZIONI

		pag.	1/2 pag.	1/4 pag.	1/8 pag.
Tre inserzioni	Lire	120	65	35	20
Sei inserzioni	„	200	120	65	35
Dodici inserzioni	„	350	200	110	60

Digitized by Google

TECNOMASIO ITALIANO

MILANO. **Ing. B. CABELLA & C.** VIA PACE, 10.

Società anonima — Capitale 3,000,000

DINAMO e MOTORI
A CORRENTE
continua ed alternata

Lampade ad arco
e ad incandescenza
Materiali d'impianto

TRASPORTI DI FORZA
A CORRENTE
continua e alternata

Motori elettrici a velocità variabile sistema Cantono

WATTMETRI-FASOMETRI Prof. R. ARNÒ, per correnti trifasi

Strumenti per misurazioni elettriche. - Amperometri-Voltmetri-Wattmetri.

ING. V. TEDESCHI E C.

TORINO

Fabbrica di CONDUTTORI ELETTRICI ISOLATI, aerei, sotterranei e subacquei, per tutte le applicazioni dell'ELETTRICITÀ e Fabbrica di CORDE METALLICHE.

Fornitori delle Amministrazioni Governative della MARINA, della GUERRA, POSTE e TELEGRAFI e dei LAVORI PUBBLICI, delle Ferrovie Italiane e dei principali Stabilimenti ed imprese industriali.

Tre diplomi d'onore, sei medaglie d'oro
e due premi speciali
negli ultimi dieci anni

alle Esposizioni di Napoli 1890 - Palermo 1891-92 - Francoforte 1891 - Genova 1892 Roma (Ministero Agr. Ind. e Comm.) 1897 - Torino 1898 - Como 1899 e Parigi 1900.

ESPORTAZIONE MONDIALE
con succursali e depositi a Parigi, Bruxelles e Londra

◆◆◆ **FABBRICA DI CONDENSATORI PER ALTA TENSIONE** ◆◆◆

Brevetto LOMBARDI

Esclusivi Concessionari.

SOCIETÀ ITALIANA

LANGEN & WOLF

FABBRICA DI MOTORI A GAS " OTTO „

MILANO

60,000 Motori " OTTO „ in attività

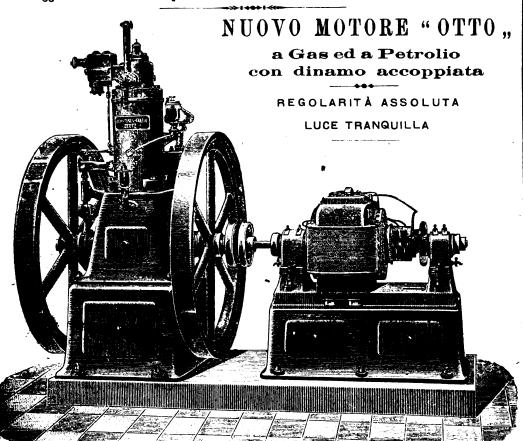
223 Medaglie - Diplomi d'onore, ecc.

38 anni di esclusiva specialità nella costruzione dei Motori " OTTO „

NUOVO MOTORE " OTTO „

**a Gas ed a Petrolio
con dinamo accoppiata**

REGOLARITÀ ASSOLUTA

LUCE TRANQUILLA

Questo tipo di Motore azionante direttamente la dinamo si costruisce nelle forze di 1 a 16 cavalli ed è indicatissimo per piccoli impianti elettrici.

Motori " OTTO „ tipo orizzontale costruzione speciale per luce elettrica da 1 a 1200 cavalli.

Oltre 4000 Motori " OTTO „ forza complessiva circa 3000 cavalli esclusivamente destinati per

ILLUMINAZIONE ELETTRICA.

Preventivi e progetti a richiesta.

MASCHINENFABRIK OERLIKON

OERLIKON presso ZURIGO

Per L'Italia: WEGMANN, HUBER & C.

SOCIETÀ ITALIANA OERLIKON

MILANO - Via Principe Umberto, N. 17 - MILANO

SEDE SUCCURSALE: ROMA, Piazza S. Claudio, N. 96.

IMPIANTI ELETTRICI

DI

Illuminazione, Trasporto di forza, Metallurgia
Ferrovie e Tramvie Elettriche

Gru, Argani e Macchine-utensili a movimento elettrico

MACCHINE DINAMO-ELETTRICHE E MOTORI

da 1 a 2000 e più cavalli

a corrente continua e alternata mono e polifase.

OFFICINA ELETTRICA

Dir° Em° GEROSA

Società Anonima per azioni, Capitale sociale L. 150000
INTERAMENTE VERSATO

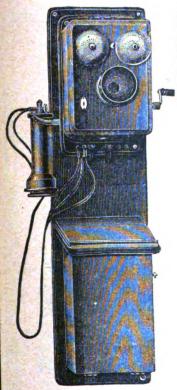
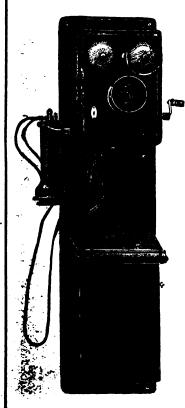
MILANO - Via Vittoria Colonna, 9 - **MILANO**

Apparati per linee telefoniche parallele ai trasporti di forza.

FABBRICA DI TELEGRAFI,
TELEFONI

Apparati Elettrici ed affini

IMPIANTI TELEFONICI

per grandi distanze - per uso industriale e domestico - Impianti Telegrafici - Apparati Elettrotermici - Orologi Elettrici - Sonerie Elettriche - Parafulmini, ecc., ecc.

Voltmetri-Amperometri

Per Telegrammi: CONDUIT - MILANO

LODOVICO HESS - MILANO

Via Fatebenefratelli, 15

Officine PROPRIE

per la produzione delle MATRICI
e per la prova degli isolatori ad alta tensione

sino a 100000 Volt

7 MÉDAILLES, Or et Argent, Bronze Paris 1889-900 - Rouen 1896 - Le Havre 1887
MARQUE DÉPOSÉE
FABRIQUE D'APPAREILS DE GRAISSAGE
TÉLÉPHONE 418-50
R. HENRY
Télégrammes: OLÉOPOLYM. Paris
SEUL CONSTRUCTEUR CONCESSIONNAIRE DES MARQUES ET BREVETS J. HOCHGESAND
PARIS — 117, Boulevard de la Villette, 117 — PARIS
Graisseur à débit visible et réglable pour tiroirs et cylindres de toutes machines.
Graisseurs pour paliers et têtes de bielles
Compte Gouttes, pour montage sur rampe horizontale.
Pompes centrifuges de circulation d'eau avec ou sans tendeurs pour voitures automobiles.
Compte gouttes s'adaptant à des récipients de formes et dimensions quelconques.
Graisseurs à percussion dit « Coup de poing. »
Oléopolymètre Appareil de graissage à plusieurs débits pour machines et voitures automobiles.
Oléopolymètre avec reglage collectif.
Pompes à engrenages de circulation d'eau pour voitures automobiles.

SOCIETÀ ANONIMA DI COSTRUZIONI ELETTRICHE

BRIOSCHI FINZI & C.

MILANO - Corso Sempione

Motore a corrente alternata trifase o monofase.

Medaglia d'Oro ⁎ PARIGI 1900 ⁎ ⁎ ⁎ ⁎ ⁎ ⁎ ⁎ ⁎ ⁎ ⁎

Diploma d'Onore ⁎ COMO 1899 ⁎ ⁎ ⁎ ⁎ ⁎ ⁎ ⁎ ⁎ ⁎ ⁎

Diploma d'Onore ⁎ TORINO 1898 ⁎ ⁎ ⁎ ⁎ ⁎ ⁎ ⁎ ⁎ ⁎

CONTATORI D'ACQUA PER CALDAIE

Controllo dell'evaporazione
e
del Combustibile
adoperato

Solo apparato registrato
a precisione
sotto qualsiasi pressione
e temperatura dell'Acqua

Pignatte di condensazione di costruzione semplice e sicura.

MORSE COMBINATE PARALLELE E PER TUBI

INDISPENSABILI PER MONTAGGIO

Pompe { azionate a cinghie, a vapore e con l'elettricità.
ad alta pressione fino a 300 atmosfere.

A. SCHMID FABBRICA DI MACCHINE ZÜRICH.

F.LLI ALTAN & REDAELLI

MILANO

Via Principe Amedeo, N. 5

OGGETTI DI PRECISIONE PER DISEGNO in legni preparati inalterabili: Lineali — Squadre — Righe a *T* semplici e millimetrate — Curve — Doppi e tripli decimetri, ecc.

ARTICOLI PER PITTURA Cavalletti — Tavolozze — Scatole per colori, ecc.

ARTICOLI USO SCRITTOIO in legno pero, ciliegio, noce, mogano, ebano, ecc. Portacarte - Asciugacarte - Portapenne — Sottocalamai, ecc.

ARTICOLI PER PIROGRAFIA in legni bianchi adatti.

SPECIALITÀ DELLA DITTA:

Tavoli per disegno indeformabili
per studi tecnici registrabili a qualsiasi inclinazione, con basamenti in ghisa.

Telai Eliografici
solidi, pratici, preferiti dagli industriali alle marche estere.

Cataloghi e Preventivi Gratis.

STUDIO TECNICO INDUSTRIALE

ING. A. FACCHINI

RAPPRESENTANTE:

P. & B. Standard Paint Company - New-York - Prodotti isolanti - Vernici Elettriche.

A. E. G. - Società Anonima di Elettricità "dell'Allgemeine Elektricität Gesellschaft „ BERLINO.

Escher Wyss & C. Zurigo - Turbine - Macchine a ghiaccio per fabbricanti carta, ecc.

Oscar Schimmel & C. Chemnitz - Lavanderie a Vapore - Sterilizzatrici.

ROMA - Via Balbo, 10. INDIRIZZO TELEGRAFICO: *ELETTRICA.* Telefono 721.

La Pubblicità dell'ELETTRICISTA è la più rimuneratrice.

Prezzo delle Inserzioni

		pagina	*1/2 pag.*	*1/4 pag.*	*1/8 pag*
Tre inserzioni	L.	120	65	35	20
Sei inserzioni	»	200	120	65	35
Dodici inserzioni	»	350	200	110	60

Ernesto Reinach

MILANO

Via di Porta Vittoria, 27

La più grande Casa italiana

per le speciali preparazioni

di OLII E GRASSI PER MACCHINE

Premiata con 4 medaglie d'oro e 2 d'argento

OLIO PER DINAMO-ELETTRICHE

OLIO speciale per motori a gas — OLIO per cilindri a vapore — OLIO per trasmissioni, turbine, ecc.

GRASSO SPECIALE PER DINAMO,

STAUFFER, ecc.

Riflettori Hard

Luce quadruplicata con una lampada da 10 candele

Economia - Eleganza

DEPOSITO

Carboni elettrici
Accessori per impianti
Isolatori di porcellana
Conduttori elettrici
Spazzole per dinamo, ecc.

AUGUSTO HAAS
MILANO
Via Pietro Verri, 7.

SOCIETÀ CERAMICA
RICHARD-GINORI
MILANO

Fornitrice del R. Governo e delle Società ferroviarie e telefoniche nazionali, nonchè di vari Governi, Amministrazioni ferroviarie e Società telefoniche di Stati esteri, per le seguenti sue **specialità:**

ISOLATORI

IN PORCELLANA DURA

per condutture telegrafiche e telefoniche, di tutti i sistemi, pressa-fili, tastiere per suonerie elettriche ed altri oggetti diversi in porcellana, per qualsiasi applicazione elettrica.

MAGAZZINI:

BOLOGNA	FIRENZE	MILANO	NAPOLI	ROMA	TORINO
Via Rizzoli n. 8, A-B	Via dei Rondinelli n. 7.	Via Dante, n. 5 già Via Sempione Via Bigli, n. 21	Via S. Brigida, 30-33 Via Municipio, 36-38 S. Gio. a Teduccio	Via del Tritone n. 24-29.	Via Garibaldi Via Venti Settembre

PORCELLANE E TERRAGLIE BIANCHE E DECORATE PER USO DOMESTICO

Porcellane e Maioliche artistiche — Stufe per Appartamenti

FILTRI AMICROBI

premiati all'Esposizione di Medicina e d'Igiene - Roma 1894 ed alla Esposizione di Chimica e Farmacia - Napoli 1894

SOCIETÀ ITALIANA DI ELETTRICITÀ

ALIOTH

CON SEDE IN ROMA E UFFICI TECNICI IN

MILANO - Via Moscova, 18 — **ROMA** - Via Nazionale, 60

Dinamo a corrente continua

Alternatori-Motori asincroni mono e polifasi

Commutatrici di corrente alternata in continua e viceversa

Trasformatori di qualunque potenza e tensione

Impianti elettrici completi

per illuminazione, per elettrochimica, per trasporti di forza

Tramvie e ferrovie elettriche

Studî e Preventivi Gratuiti e senza impegno pei richiedenti.

La Macchina

per Scrivere

REMINGTON

la più solida, la più perfezionata, la più diffusa in tutto il mondo ha avuto il

◆ **"GRAND-PRIX"** ◆

all'ESPOSIZIONE DI PARIGI — 1900

La **Macchina da Scrivere REMINGTON** è l' unica ufficialmente adottata in tutti i Ministeri, Municipi, Uffici governativi, Banche, Case di Commercio ed ovunque si vuole avere, con enorme vantaggio di tempo, una scrittura sempre nitida e regolare.

La Macchina REMINGTON scrive anche in 10 copie contemporanee e si può applicare all' « Edison Mimeograph » ed a tutti gli apparecchi di riproduzione

Non fate acquisto di Macchine da Scrivere senza chiedere il Catalogo Illustrato, prove di scrittura e descrizioni della **REMINGTON N. 7 all'Agente Generale per l'Italia:**

CESARE VERONA

TORINO
Via Carlo Alberto, 20

ROMA, Via Due Macelli, 7.
GENOVA, Via Carlo Felice, 11.
MILANO, Corso Vittorio Emanuele, 5.
UFFICI DI COPISTERIA

MACCHINE per SCRIVERE d'OCCASIONE
di tutti i più noti sistemi.
MACCHINE DA CALCOLARE
Apparecchio di Riproduzione EDISON MIMEOGRAPH

1° novembre 1901 — N. 11.

L' ELETTRICISTA

RIVISTA MENSILE DI ELETTROTECNICA

Direttori:

Prof. ANGELO BANTI — Ing. ITALO BRUNELLI

Prezzi d'Abbonamento annuo:

Italia: L. 10 — Unione postale: L. 12

L'Associazione è obbligatoria per un anno ed ha principio sempre col 1° gennaio — L'abbonamento s' intende rinnovato per l'anno successivo se non è disdetto dall'abbonato entro ottobre

Direzione ed Amministrazione:

ROMA — *Via Cavour, 222, 224, 226* — **ROMA**

SOMMARIO

Sull'insegnamento dell'elettrochimica: S. Cannizzaro. — Sull'impiego del Wattometro-fasometro per sistemi trifasi ad alta tensione: Prof. Arnò. — Le industrie elettrotermiche: Ing. Lori. — Sulla costruzione dei magneti permanenti: Prof. Ascoli. — Le unità razionali di elettromagnetismo: Ing. Giorgi. — Sistema perfezionato di contatore di energia elettrica per sistema a corrente alternativa; Prof. Arnò. — Gli accumulatori elettrici: Ing. Dossmann. — Quinta riunione annuale dell'Associazione Elettrotecnica Italiana.

Rivista scientifica ed industriale. — Saldatura elettrica dei guasti nelle caldaie. — Resistenza e capacità elettrica del corpo umano.

Rivista finanziaria. — Società italiana per le forze idrauliche del Veneto. — Società ceramica Richard. — Società per la costruzione di macchine-utensili Michele Ansaldi e C. — Privative industriali in elettrotecnica e materie affini.

Cronaca e varietà. — Il telegrafo senza fili tra la Sardegna ed il Continente. — Il Congresso di Fisica a Bologna. — Una gita di prova della Ferrovia elettrica da Milano a Varese. — Impianto idro-elettrico di Vizzola Ticino. — L' industria della torba in Italia. — Tramvie elettriche di Roma. — Tramvia elettrica Castellammare-Sorrento. — Tramvie elettriche a Terni. — Tramvia elettrica Torino-Moncalieri-Poirino. — Tramvie elettriche a Ferrara. — Progetto di Ferrovia elettrica Torino-Torre Pellice. — Nuova ferrovia elettrica. — Nuova officina elettrica.

ROMA

TIPOGRAFIA ELZEVIRIANA

di Adelaide ved. Pateras

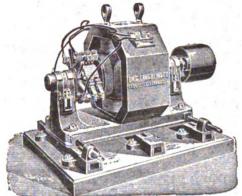
1901

Un fascicolo separato L. 1.

Dr. G. LANGBEIN & C.

Fabbrica di Prodotti Chimici

PER LA

GALVANOPLASTICA E L'INDUSTRIA METALLURGICA

MACCHINE, APPARECCHI ed UTENSILI

PER

OFFICINE GALVANICHE

ARROTATURA E PULITURA

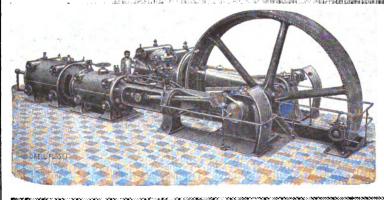
Stabilimento per la Fabbricazione
di DINAMO ELETTRICHE e MOTORI

FORNITURA E INSTALLAZIONE
di Completi Impianti Galvanici ed Elettrici
di qualsiasi genere.

SOCIETÀ DI COSTRUZIONI MECCANICHE

ESCHER WYSS & C.IA

ZURIGO E RAVENSBURG

Esposizione Universale di Parigi 1900:
Quattro GRAND PRIX e Due MEDAGLIE D'ORO

Macchine a vapore di qualunque forza, orizzontali o verticali, a distribuzione Corliss ed a valvole combinate. - Macchine Marine per battelli ad elice ed a ruote. - Caldaie.

Per l'Italia Centrale e Meridionale rivolgersi all'Ingegnere della Casa:
Signor **LUIGI RANIERI - ROMA.**

ALBERTI ANGELO

MILANO — Via Cristoforo Colombo, n. 16 — **MILANO**

Casa fondata nel 1830

COMMERCIO IN LEGNAMI D'OPERA D'OGNI QUALITÀ

Pali di abete della Selva Nera di Germania **impregnati** al **sublimato corrosivo, al vitriolo di rame,** al **creosoto.** ecc. - in ogni lunghezza e diametro - Splendidi risultati - Durata da 15 a 30 anni - Adottati da lungo tempo dalle primarie Società di Elettricità Estere, nonchè dalle R.R. Amministrazioni dei Telegrafi di Stato della Germania, Francia, Svizzera, ecc. - Certificati a richiesta.

Pali di larice rosso del Tirolo e della Carintia, di pino, castano, robinia, rovere, ecc. per linee elettriche, telegrafiche, telefoniche, tramvie elettriche, ecc.

Traverse di pitch-pine, rovere, per porta-isolatori.

Traverse impregnate per armamento delle ferrovie, tramvie e per lavori di carpentiere.

Indirizzo per telegrammi: **ALBERTANGELO — Milano.**

Deutsch-Oesterreichische

Mannesmannröhren-Werke

DÜSSELDORF

forniscono

TUBI IN ACCIAIO

SENZA SALDATURA

in qualsiasi forma

e per tutti

gli usi

senza saldatura

SPECIALITÀ:

Pali tubolari

senza saldatura

per

trazione ed illuminazione

elettrica

Rappresentante:

EUGENIO HANNESEN

GENOVA.

SOCIETÀ IN ACCOMANDITA

ERCOLE MARELLI & C.

MILANO - Via Carlo Farini, 36

Per telegramma - **Ventilatore.** **Telefono 809.**

FABBRICAZIONE SPECIALE
DI VENTILATORI E MOTORI ELETTRICI

Motore a corrente continua.

SERIE DI MOTORI
DA
$^1/_{20}$ a 10 HP

a corrente continua

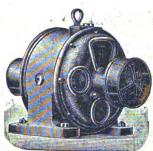
a corrente alternata trifase

a corrente alternata monofase

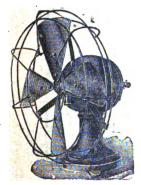
Motori a bassa velocità

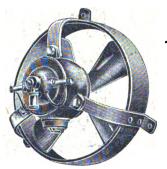
Riduttori di velocità

Motore a corrente alternata con riduttore di velocità.

NOVITÀ
UTILITÀ
SEMPLICITÀ
SICUREZZA

Apparecchio automatico d'avviamento dei motori a corrente alternata.

Il nostro apparecchio automatico brevettato sopprime l'uso del collettore e del reostato esterno al motore, rende la manovra facile e sicura e rende possibile l'avviamento dei motori con corrente non superiore alla corrente di pieno carico. Indispensabili per grù, pompe, ascensori e montacarichi.

SPECIALITÀ VENTILATORI D'OGNI SPECIE.

Agitatore d'aria da tavola.

Ventilatore centrifugo per forge, fucine.

Aspiratore elicoidale per areazione.

RICCO CATALOGO ILLUSTRATO GRATIS.

ISOLATORI A CAMPANA

·MARCA DELTA·

per alta tensione da 5000 a 50000 Volts.

BREVETTO GERMANICO ∴ BREVETTO ITALIANO
110961. 235/XCV.

PORZELLANFABRIK HERMSDORF-

Klosterlausnitz, S. A. Germania.

Rappresentante Generale pell' Italia:

HEINRICH JÜNGERMANN · MILANO.

Comunicazioni del Pubblico

MUNICIPIO DI LUCERA

CONCORSO PER LICITAZIONE PRIVATA

Il sottoscritto fa noto quanto segue:

1° È aperta una licitazione privata per la concessione dell'impianto e dell'esercizio, per la durata di 30 anni, dell'illuminazione elettrica pubblica e privata nella Città di Lucera.

2° Le Ditte, che intendono concorrere alla concessione, sono pregate rivolgersi a questo Municipio, che a sua volta curerà inviar loro, senza indugio, l'Avviso del concorso ed il Capitolato.

3° Il concorso si chiuderà col 30 del prossimo novembre.

Lucera (Foggia), 12 ottobre 1901.

Il Sindaco
GIUSEPPE CAVALLI.

REMARQUABLE **PROCÉDÉ PLANTÉ** PROTÉGÉ

par brevets dans la plupart des pays

Durée de formation 24 heures

Durée presque illimitée des électrodes

due à l'absence de toutes substances nuisibles

BON MARCHÉ DE FABRICATION

non encore obtenu jusqu'à ce jour

Procedé à vendre dans les pays Étrangers

IOHANNES ZACHARIAS Ingénieur

Charlottenburg près Berlin - Schloss-Strasse, 68.

ALLEMAGNE.

SOCIETA'

EDISON

PER LA

FABBRICAZIONE DELLE LAMPADE

ING. C. CLERICI E C

Via Broggi 6

MILANO

MASSIME GARANZIE

PREZZI

DI CONCORRENZA

BREV. MALIGNANI

TELEFONO 1226

TELEGRAMMI LAMPEDISON-MILANO

Ernesto Reinach

MILANO

Via di Porta Vittoria, 27

La più grande Casa italiana

per le speciali preparazioni

di OLII E GRASSI PER MACCHINE

Premiata con 4 medaglie d'oro e 2 d'argento

OLIO PER DINAMO-ELETTRICHE

OLIO speciale per motori a gas — OLIO per cilindri a vapore — OLIO per trasmissioni, turbine, ecc.

GRASSO SPECIALE PER DINAMO,

STAUFFER, ecc.

Riflettori Hard

Luce quadruplicata
con una lampada
da 10 candele

Economia - Eleganza

DEPOSITO

Carboni elettrici
Accessori per impianti
Isolatori di porcellana
Conduttori elettrici
Spazzole per dinamo, ecc.

AUGUSTO HAAS

MILANO

Via Pietro Verri, 7.

MASCHINENFABRIK OERLIKON

OERLIKON presso ZURIGO

Per L'Italia: WEGMANN, HUBER & C.

SOCIETÀ ITALIANA OERLIKON

MILANO – Via Principe Umberto, N. 17 – MILANO

SEDE SUCCURSALE: ROMA, Piazza S. Claudio, N. 96.

IMPIANTI ELETTRICI

DI

Illuminazione, Trasporto di forza, Metallurgia
Ferrovie e Tramvie Elettriche

Gru, Argani e Macchine-utensili a movimente elettrico

MACCHINE DINAMO-ELETTRICHE E MOTORI

da 1 a 2000 e più cavalli

a corrente continua e alternata mono e polifase.

Articoli di Gomma elastica, Guttaperca ed Amianto

FILI E CAVI ELETTRICI ISOLATI

PIRELLI & C.

MILANO

Casa fondata nel 1872, premiata in varie esposizioni con medaglie e otto Diplomi d'onore.

"GRAND PRIX" all'Esposizione Universale di Parigi 1900

Sede principale in **MILANO** e **Stabilimento succursale in SPEZIA** per la **costruzione di cavi elettrici sottomarini.**

Fornitori della R. Marina, dei Telegrafi e Strade Ferrate, e principali Imprese Stabilimenti Industriali ed Esportatori.

Foglie di gomma elastica, **Placche, Valvole, Tubi, Cinghie per la** trasmissione dei movimenti, **Articoli misti di gomma ed amianto,** Filo elastico, Foglia segata, **Tessuti e vestiti impermeabili. Articoli di merceria, igiene, chirurgia e da viaggio, Palloni da giuoco e giuocattoli di gomma elastica, ecc. Guttaperca in pani, in foglie, in corde e in oggetti vari.**

Fili e cavi elettrici isolati secondo i sistemi più accreditati e con caoutchouc vulcanizzato per impianti di luce elettrica, telegrafi, telefoni e per ogni applicazione dell'Elettricità.

CAVI SOTTERRANEI

con isolamento di fibra tessile impregnata, rivestito di piombo e nastro di ferro, per alte e basse tensioni.

CAVI TELEFONICI

con isolamento in carta a circolazione d'aria

CAVI SOTTOMARINI.

Cavo sotterraneo telefonico

Cavo sotterraneo a fibra tessile impregnata

Cavo sottomarino multiplo

Società Nazionale delle Officine di Savigliano

Anonima con Sede in Savigliano - Cap. versato L. 2,500,000.

Direzione in TORINO — Via Venti Settembre, numero 40.

OFFICINE IN SAVIGLIANO ED IN TORINO

COSTRUZIONE DI DINAMO GENERATRICI E MOTORI ELETTRICI

A CORRENTE ALTERNATA E CONTINUA — **TRASFORMATORI**

TRASPORTI
di Forza Motrice a distanza

ILLUMINAZIONE ELETTRICA

Ferrovie e Tramvie elettriche

Gru scorrevoli e girevoli,
Montacarichi,
Argani, Macchine utensili,
Pompe centrifughe
con trasmissione elettrica

OFFICINA ELETTRICA

Apparati per linee telefoniche parallele ai trasporti di forza.

Dir^e^ Em^o^ GEROSA

Società Anonima per azioni, Capitale sociale L. 150000
INTERAMENTE VERSATO

MILANO - Via Vittoria Colonna, 9 - **MILANO**

FABBRICA DI TELEGRAFI,
TELEFONI

Apparati Elettrici ed affini

IMPIANTI TELEFONICI

per grandi distanze - per uso industriale e domestico - Impianti Telegrafici - Apparati Elettrotermici - Orologi Elettrici - Sonerie Elettriche - Parafulmini, ecc., ecc.

Voltmetri-Amperometri

CATALOGHI A RICHIESTA

FABBRICA ITALIANA
DI ACCUMULATORI ELETTRICI LEGGIERI

BREVETTO GARASSINO 1899

TORINO - Via Artisti, 34 - TORINO

Nove Onorificenze - Medaglia d'Oro Esposizione Automobili Milano 1901

ACCUMULATORI PER TRAZIONE LEGGERISSIMI

SPECIALMENTE ADATTI

per Automobili terrestri e fluviali - Ferrovie - Tramvie -
Illuminazione di Treni, Vetture, ecc.

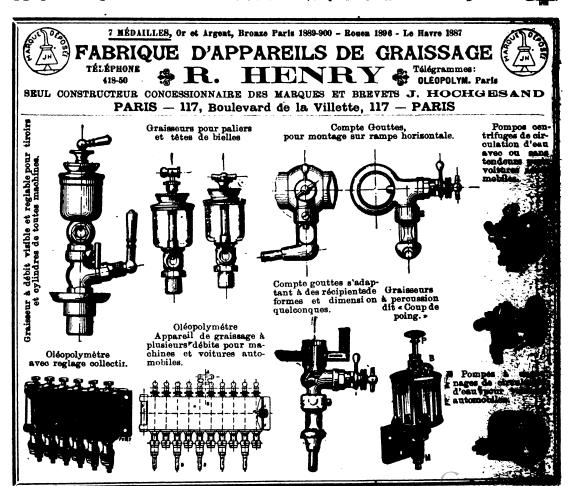
SOLIDITÀ ECCEZIONALE - RENDIMENTO ELEVATISSIMO - MASSIMA DURATA

CAPACITÀ DEL 30 % E PIÙ SUPERIORE AI MIGLIORI ACCUMULATORI CONOSCIUTI

TIPI SPECIALI PER AUTOMOBILI ED ACCENSIONE DI MOTORI A BENZINA

ACCUMULATORI STAZIONARI

CATALOGHI A RICHIESTA

CATALOGHI A RICHIESTA

MILANO - Corso Sempione

Alternatore a corrente alternata trifase o monofase.

SOCIETÀ ITALIANA DI ELETTRICITÀ
ALIOTH

CON SEDE IN ROMA E UFFICI TECNICI IN

MILANO - Via Moscova, 18 — **ROMA** - Via Nazionale, 60

Dinamo a corrente continua

Alternatori-Motori asincroni mono e polifasi

Commutatrici di corrente alternata in continua e viceversa

Trasformatori di qualunque potenza e tensione

Impianti elettrici completi

per illuminazione, per elettrochimica, per trasporti di forza

Tramvie e ferrovie elettriche

Studî e Preventivi Gratuiti e senza impegno pei richiedenti.

La Macchina per Scrivere REMINGTON

la più solida, la più perfezionata, la più diffusa in tutto il mondo ha avuto il

◆ "GRAND-PRIX" ◆

all'ESPOSIZIONE DI PARIGI — 1900

La Macchina da Scrivere **REMINGTON** è l'unica ufficialmente adottata in tutti i Ministeri, Municipi, Uffici governativi, Banche, Case di Commercio ed ovunque si vuole avere, con enorme vantaggio di tempo, una scrittura sempre nitida e regolare.

La Macchina REMINGTON scrive anche in 10 copie contemporanee e si può applicare all' « Edison Mimeograph » ed a tutti gli apparecchi di riproduzione.

Non fate acquisto di Macchine da Scrivere senza chiedere il Catalogo Illustrato, prove di scrittura e descrizioni della **REMINGTON N. 7 all'Agente Generale per l'Italia:**

CESARE VERONA
TORINO
Via Carlo Alberto, 20

ROMA, Via Due Macelli, 7.
GENOVA, Via Carlo Felice, 11.
MILANO, Corso Vittorio Emanuele, 5.
UFFICI DI COPISTERIA

MACCHINE per SCRIVERE d'OCCASIONE
di tutti i più noti sistemi.
MACCHINE DA CALCOLARE
Apparecchio di Riproduzione EDISON MIMEOGRAPH

AMPÈREMÈTRE
Richard frères
Constructeurs
Paris
V. Rose

METRE THERMIQUE
REVETÉ S.G.D.G.
ES RICHARD
PARIS

Fornitori dei Governi e delle Grandi Amministrazioni del mondo

Digitized by Google

ANNO IX. — 1° dicembre 1900 — N. 12.

L'ELETTRICISTA

RIVISTA MENSILE DI ELETTROTECNICA

Direttori:

PROF. ANGELO BANTI — ING. ITALO BRUNELLI

PREZZI D'ABBONAMENTO ANNUO:

Italia: L. 10 — Unione postale: L. 12

L'associazione è obbligatoria per un anno ed ha principio sempre col 1° gennaio. — L'abbonamento s'intende rinnovato per l'anno successivo se non è disdetto dall'abbonato entro ottobre.

DIREZIONE ED AMMINISTRAZIONE:

Corso d'Italia — **ROMA.**

SOMMARIO

Distribuzione di forza e di luce a correnti trifasi: C. BARBERIS. — La formazione della grandine dovuta a movimenti rotatori: ING. ALESSANDRO ARTOM. — Carro Viale Elettromagnetico: ANTONIO PACINOTTI. — Automobili con "Trolley„ Automotore per strade senza binario: M. M. — Quarta riunione annuale della Società Fisica Italiana. — La dinamo a tensione differenziale di E. Lanhoffer: G. V. — Vuoto termo chimico delle lampade ad incandescenza, sistema Malignani: F. G

Bibliografia — Ricettario industriale. — Les décharges électriques dans les gas.

Rivista scientifica ed industriale. — Telefonia senza fili. — Accumulatore al cadmio di Commelin e Viau. — Interruttore a mercurio di M. Caldwell. — Nuovo materiale per reostati e caloriferi elettrici.

Rivista finanziaria. — Società nazionale di ferrovie e tramvie. Esercizio 1899-900. — La Società Langen Wolf. Esercizio 1899-900. — Società italiana Siemens — Valori degli effetti di Società Industriali. — Privative industriali in elettrotecnica e materie affini.

Cronaca e varietà. — Linea elettrica Bologna-San Felice — Costruzione di linee telefoniche. — Produzione del ferro col processo Stassano. — Gli accumulatori sulla linea Napoli-Cuma. — Associazione fra esercenti Imprese elettriche in Italia. — Illuminazione elettrica a Londra. — Illuminazione elettrica a Savigliano. — Ferrovia elettrica Fara Sabina-Ponte Buida. — Ferrovia elettrica da Marino a Rocca di Papa. — Ferrovia elettrica Treviso-Belluno. — Ferrovia elettrica Genova-Granarolo. — I telefoni sulle ferrovie — Tramvia elettrica Milano-Monza.

ROMA

TIPOGRAFIA ELZEVIRIANA

di Adelaide ved. Pateras.

1900

Un fascicolo separato L. 1.

GIOV. BATTAGLIA

STABILIMENTO MECCANICO E FONDERIA

LUINO - Lago Maggiore

Riparto speciale per la costruzione di:

APPARECCHI ELETTRICI Portalampade di tutti i sistemi, valvole, interruttori, commutatori ecc., isolatori in porcellana.

VITI TORNITE in ferro, acciaio, ottone per meccanica di precisione. Pezzi torniti, fresati, stampati e sagomati per l'elettrotecnica, meccanica, ottica, ecc.

ACCESSORI per Filature e Tessiture.

Si eseguisce qualsiasi lavoro dietro campione o disegno.

Cataloghi, Listini e preventivi a richiesta.

Per telegrammi: **BATTAGLIA - Luino.**

Concessionari per la vendita

I. G. NEVILLE E C.
LIVERPOOL

Succursale per l'Italia

P. NEVILLE
MILANO — Via Dante, 15 — MILANO

Il numero dei motori a gas costrutti dalla sola fabbrica Crossley supera quelli di qualsiasi altra fabbrica del mondo. Oltre **40,000** motori Crossley funzionanti per una forza complessiva di circa **un milione di cavalli effettivi.**

Impianti di gas povero con motori Crossley eseguiti in Italia

Fino al 1897 per una forza di 1045 cavalli effettivi. In seguito fino ad oggi per una forza di circa 2000 cavalli
Impianti recenti a gas povero per illuminazione elettrica.
CASALMAGGIORE - CANELLI - ALTAMURA - OSPEDALE VERCELLI

Motori Crossley a gas-luce funzionanti in Italia per una forza di circa 1000 cavalli.

REFERENZE — CERTIFICATI — CATALOGHI — PREVENTIVI
GRATIS A RICHIESTA

GANZ E COMP.

Società Anonima per la costruzione di Macchine e per fonderie di ghisa

SEZIONE ELETTROTECNICA

Illuminazione elettrica e trasporto di forza

con corrente continua ed alternata monofase e polifase.

Sistema di distribuzione dell'energia elettrica a grande distanza

BREVETTI **ZIPERNOWSKY, DÉRI & BLÁTHY**

PIÙ DI **3000** IMPIANTI ELETTRICI
Contatori Blàthy per corrente alternata
TRAPANI ELETTRICI
MACCHINE PER MINIERE
IMPIANTI DI GALVANOPLASTICA
LAMPADE AD ARCO

Più di **180** impianti elettrici di città
VENTILATORI
FERROVIE ELETTRICHE
Impianti elettrici per l'estrazione dei metalli
STRUMENTI DI MISURA
PERFORATRICI ELETTRICHE PER GALLERIE

PROGETTI E PREVENTIVI "GRATIS"

Rappresentanti esclusivi per l'Italia:

MECWART, COLTRI & C.

MILANO, Via Solferino, 15 - **NAPOLI**, Via Torino, 33

SOCIETÀ "EDISON" PER LA Fabbricazione di Macchine ed Apparecchi Elettrici

G. GRIMOLDI & C.

MILANO — Via Broggi, 6 — MILANO

DINAMO E MOTORI ELETTRICI

a corrente continua ed alternata

Ventilatori ed agitatori d' aria — Trapanatrici — Regolatori automatici — Apparecchi di misura — Lampade ad arco e ad incandescenza — Accessori per installazioni elettriche.

IMPIANTI COMPLETI DI ILLUMINAZIONE ELETTRICA

e Trasporti di Energia a distanza

● Concessionaria esclusiva per l'**ITALIA** del Brevetto Ing. **Cauro** pei **CONTATORI** di energia elettrica. ●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●

TURBINE

IDRAULICHE

DI ALTO RENDIMENTO

ad asse orizzontale e verticale

Specialmente adatte per muovere DINAMO
essendo dotate **DI GRANDE VELOCITÀ**

UTILIZZANO TUTTA LA CADUTA

Non temono l'annegamento

Possono essere collocate a 4-5 metri dal livello a valle

500 IMPIANTI

◆◆◆● **eseguiti a tutto il 1899** ●◆◆◆

Listini e sottommissioni a richiesta

Ditta ALESSANDRO CALZONI - Bologna

ALLGEMEINE
ELEKTRICITÄTS-GESELLSCHAFT
BERLINO.

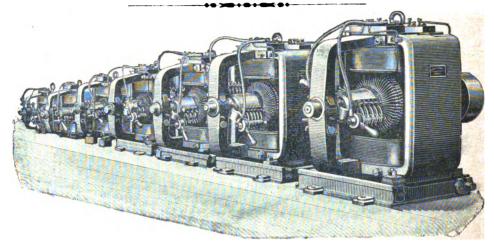
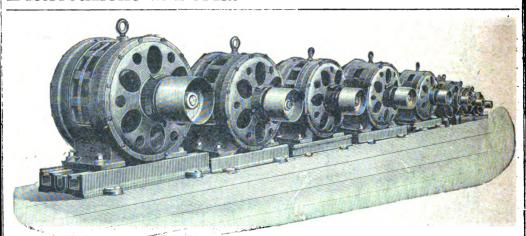
A. E. G.
Lampade a lunga durata.

B.-L. No. 2359	Da installarsi una sola su un circuito a corrente continua a 100—120 Volt. **Durata di un paio di carboni 110—150 Ore.**
P.-L. No. 2389	Da installarsi una sola su un circuito a correnta alternativa. **Durata di un paio di carboni ca. 40 Ore.**
P.-L. No. 2360	Lampade differenziali da installarsi a due in serie.

Società Elettrotecnica Italiana

già ING.ri MORELLI, FRANCO & BONAMICO

Anonima - Capitale sociale L. 2,500,000 - Emesso e Versato L. 1,500,000

Sede in **TORINO** Via Principi d'Acaia, 60

SERIE COMPLETA di **Motori Elettrici** a corrente continua. Tipo in Acciaio da 1/4 a 25 Cavalli per **Distribuzione di Forza.**

SERIE COMPLETA di **Motori Elettrici** a corrente alternata trifasica da 1/4 a 30 Cavalli per **Distribuzione di forza.**

La Casa costruisce Alternatori trifasici per illuminazione e trasporti di forza e relativi Motori riceventi da 30 a 1000 cavalli.

OLRE 600 IMPIANTI GIÀ IN FUNZIONE

Cataloghi e preventivi gratis dietro richiesta.

SOCIETÀ ITALO SVIZZERA DI COSTRUZIONI MECCANICHE

Anonima per Azioni - Capitale L. 2,000,0000 - Emesso e versato L. 1,000,000

già Officina e Fonderia Ed. De Morsier - Fondata nel 1850

BOLOGNA

La più antica Casa Italiana costruttrice di

TURBINE

E

REGOLATORI

a servomotore idraulico
e ad ingranaggi

Brevetto E. DE M ORSIER

**Garanzia di velocità costante
qualunque sia la variazione di forza**

Garanzia di altissimi rendimenti — Impianti eseguiti per 21,450 Cav.

REGOLATORI-FRENO

MACCHINE A VAPORE ad un cilindro e a doppia espansione

CALDAIE - Referenze e preventivi a richiesta - POMPE.

Accumulatori Elettrici

adatti per automobili terrestri, fluviali e marittimi - Solidità eccezionale - Rendimento elevatissimo - Lunghissima durata - Ristrettissimo volume - Suscettibili a forti cariche ed a forti scariche - Capacità del 30 o|o superiore ai migliori accumulatori conosciuti. 72000 Cb per ogni Kg. di placche, Kg. 20 per cavallo-ora o Kg. 25 del peso totale.

LEGGERISSIMI

Prossima applicazione

MILANO, TORINO, ROMA, ecc., alle Vetture Elettriche ed alle Automobili

Vedere le prove e le controprove eseguite nel mese di dicembre 1899 nel Regio Museo Industriale Italiano di Torino, Scuola Electrotecnica GALILEO FERRARIS sotto la direzione dell'eminente scienziato in elettricità signor Professore Ingegnere Guido Grassi, pubblicazione fatta nel n 2 e 4 del giornale l'*Elettricità* di Milano, e nel n 2 e 3 dell'*Automobile* di Torino, unitamente ad un'estesa relazione fatta dal signor Ingegnere Professor Fumero.

BREVETTO GARASSINO

Per schiarimenti, preventivi a gratis, domanda di cataloghi, relazioni ed ordinazioni, rivolgersi alla

Fabbrica di Accumulatori Elettrici Leggeri GARASSINO
Viale Stupinigi, 9 — TORINO

A. MASSONI & MORONI

SCHIO

Fornitori dei RR. Arsenali.

CINGHIE SPECIALI PER DINAMO

Elettriche

Diploma d'onore
Esposizione Torino 1898

UFFICI

Milano	**Torino**
Via Principe Umberto	Via XX Settembre, 56

Cinghia Massoni e Moroni, larga 1000 mm. e lunga M. 32. Applicata ad una dinamo Siemens per trasmettere lo sforzo di 400 HP nella galleria dell'elettricità alla Esposizione di Torino.

HELIOS

SOCIETÀ DI ELETTRICITÀ COLONIA (GERMANIA)

Corso Umberto I, 284 - **SEDE DI NAPOLI** - Corso Umberto I, 284

Sedi: Amburgo, Berlino, Breslavia, Colonia, Dormunda, Dresda, Francoforte, Monaco, Saarbruecken, Strasburgo, Amsterdam, Londra, Napoli, Pietroburgo, Varsavia.

SI ESEGUISCE: Impianti elettrici di ogni genere a corrente continua, alternata e trifase per illuminazione, trasporto e distribuzione di forza elettrolisi. Tramvie e ferrovie elettriche, locomotive per fabbriche, grue, elevatori, ascensori Aratura elettrica per grandi terreni. Illuminazione di spiaggie, di porti, di piroscafi.

FABBRICAZIONE di qualsiasi materiale elettrico: Dinamo, Motori, Trasformatori, Contatori ed altri apparecchi.

LAMPADE AD ARCO

Generatore a 3000 cavalli alla Esposizione di Parigi 1900.

Stazioni centrali per Città:

S. Pietroburgo, Amsterdam, Colonia, Dresda e molte altre.

Si cercano abili Ditte in buone relazioni con stabilimenti industriali per sotto rappresentanti

MICANITE

In fogli rigidi e flessibili

Micanite con tela
Micanite con carta
Anelli per collettori
Canali e tubi
Astucci per rocchetti
Rondelle
Articoli in Micanite di qualsiasi forma fabbricati su disegno.

MICA

Lamelle per collettori forti e prive di metallo garantita fabbricazione su misura o disegno.

Striscie, sotto-rondelle ecc. ecc.
Tubi in Mica in cassette da 50 Kg.
Mica in polvere.
Fabbricazione di tutti gli articoli in Mica.

Prospetti e risultati di analisi del Phys-tecn. Reichs-Anstalt

gratis su domanda.

Meirowsky & Co.

La più grande fabbrica esistente di articoli in Mica.

Digitized by Google

La Pubblicità

DELLE CASE INDUSTRIALI

FATTA

nell'ELETTRICISTA

È

la più Efficace

Prezzo delle Inserzioni:

	Pag.	1/2 pag.	1/4 pag.	1/8 pag.
Per un trimestre .	L. 120	65	35	20
Id. semestre .	» 200	120	65	35
Id. anno. . .	» 350	200	110	60

ADLER e EISENSCHITZ

MILANO

Via Principe Umberto, 28

Specialità

MACCHINE UTENSILI di precisione

Torni, Trapani, Fresatrici
Forme americane
Autocentranti
Punte vere americane.

— *Cataloghi gratis a richiesta* —

CESARE URTIS & C.

TORINO

FORNITURE
elettriche

CATALOGHI
a richiesta

L'Amministrazione dell' **ELETTRICISTA** prega vivamente tutti coloro che avessero in doppio i fascicoli di **Marzo e Giugno** dell'*Elettricista* **dell'anno 1898 e Gennaio 1899,** a volerli spedire all'Amministrazione medesima, la quale è disposta a rimborsare il relativo costo.

PERCI E SCHACHERER,

Fabbrica Ungherese di Conduttori elettrici

BUDAPEST, I. Külső Fehérvári út.

Fissafili e Cordoncini ad occhielli brevettati Applicaz. elegante rapida e solida dei conduttori di luce nelle abitazioni. — Per fissare i conduttori alle pareti mediante i fissafili brevettati basta mettere ad ogni occhiello i fissafili formandoli al muro con un chiodo che va battuto leggermente. — La condottura è solidissima quando i fissafili sono messi alla distanza di 25 centimetri.

I conduttori, secondo le norme di sicurezza degli elettrotecnici tedeschi, possono esser posti alla distanza di 5 m/m dal muro.

CONTATORI D'ACQUA PER CALDAIE

Controllo dell'evaporazione e del Combustibile adoperato

Solo apparato registrato a precisione sotto qualsiasi pressione e temperatura dell'Acqua

Pignatte di condensazione di costruzione semplice e sicura.

MORSE COMBINATE PARALLELE E PER TUBI

INDISPENSABILI PER MONTAGGIO

Pompe { azionate a cinghie, a vapore e con l'elettricità.
ad alta pressione fino a 300 atmosfere.

A. SCHMID FABBRICA DI MACCHINE ZÜRICH.

COMPAGNIA CONTINENTALE EX-BRUNT & C.

FONDATA IN MILANO NEL 1847

Capitale versato . . . L. 1.750.000

MILANO VIA QUADRONNO, 41-43

GRANDE NEGOZIO PER ESPOSIZIONE E VENDITA

MILANO - Via Dante *(Angolo Meravigli)* **- MILANO**

**Medaglia d'Oro alle Esposizioni: Parigi 1878 — Milano 1881 — Torino 1884 e 1898
Anversa 1886 — Parigi 1889**

Il più grande Stabilimento in Italia
per la fabbricazione di
Misuratori per Gas, Acqua, Elettricità

MATERIALI & APPARECCHI
speciali per fotometria e per officine a gas

Fabbrica Apparecchi per illuminazione
DI QUALUNQUE GENERE E PREZZO

Specialità { **contatori d'energia elettrica**
Wattmeter tipi Brillié
Id. id. Vulcain

Specialità in Apparecchi per Luce Elettrica

Apparecchi di riscaldamento
E PER CUCINE A GAS

FONDERIA DI BRONZO
e Ghisa artistica

Specialità articoli di lusso in bronzo
di qualunque stile e genere

SI ESEGUISCONO LAVORI IN BRONZO
anche su disegni speciali

Prezzi moderati

GADDA & C.

SOCIETÀ PER LA COSTRUZIONE

delle Macchine ed Apparecchi elettrici, relativi impianti ed esercizi

(Accomandita per azioni
Capitale L. **2,000,000**)

SEDE
E STABILIMENTO PRINCIPALE
MILANO, via Castiglia

Diploma d'onore
Espos. Internazion.
di elettricità
TORINO 1898
e
COMO 1899

1896 - 1898
2 Medaglie d'oro
al merito industriale
del Ministero
di agric., industria
e commercio

Per telegrammi: **GADDA CASTIGLIA MILANO** — **Telefono 1057**

DINAMO-TRASFORMATORI-MOTORI

IMPIANTI COMPLETI di illuminazione, trasporto e distribuzione di energia

APPLICAZIONE DI MOTORI ELETTRICI a macchine operatrici e di sollevamento

FERROVIE E TRAMWIE ELETTRICHE

AREA OCCUPATA DALLO STABILIMENTO	ANNO 1895 mq. 350	1896 mq. 375	1897 mq. 875	1898 mq. 4000	1899 mq. 9000
Operai impiegati	15	30	60	150	500
Alternatori, motori, dinamo costruiti	35	60	252	850	1700
Trasformatori ed egualizzatori	4	10	71	251	400
Per una potenza totale di Kw.	250	450	1300	3600	10100

In corso di costruzione: Impianto di Como HP 1000.
Impianto Isola del Liri per carburo di calcio. 2 Alternatori HP 1500 cadauno.
Società Elettrosiderurgica Cumana . . . . . HP 1500, ecc.

Schroeder e C.i

MILANO - Corso Genova, 30

FABBRICA E DEPOSITO DI TUTTI GLI ACCESSORI
RIFLETTENTI APPLICAZIONI DI ELETTRICITÀ

Portalampade - Interruttori
Valvole, ecc.

Isolatori - Bracciali - Vetrerie, ecc.

Tipi speciali per la marina, miniere, ecc.

Riflettori e Lampade stradali
Lampade ad arco, ecc.

Dinamo speciali per galvanoplastica

Accessori per impianti di campanelli e suonerie

Merce sempre pronta nei Magazzini.

Grande catalogo illustrato a richiesta. — Sconti speciali per forniture complete.

Esportazione.

LA PUBBLICITÀ
DELLE CASE INDUSTRIALI
FATTA
NELL' ELETTRICISTA
È
LA PIÙ *Efficace*

Prezzo delle Inserzioni

		pagina	1/2 pag.	1/4 pag.	1/8 pag.
Per un trimestre	L.	120	65	35	20
Id. semestre	»	200	120	65	35
Id. anno	»	350	200	110	60

INDISPENSABILE PER TUTTI I LEGNAMI USATI
NEGLI IMPIANTI IDRAULICI ED ELETTRICI

20 ANNI
di costanti ottimi risultati

CIRCOLARI E PROSPETTI
a richiesta

DIFFIDARE
DELLE CONTRAFFAZIONI

Per Telegrammi: CONDUIT - MILANO

LODOVICO HESS - MILANO

Via Fatebenefratelli, 15

Officine PROPRIE

per la produzione delle MATRICI

e per la prova degli isolatori ad alta tensione

sino a 100000 Volt

Digitized by Google

SOCIETÀ ITALIANA DI ELETTRICITÀ

ALIOTH

CON SEDE IN ROMA E UFFICI TECNICI IN

MILANO - Via Moscova, 18 — **ROMA** - Via Nazionale, 60

Dinamo a corrente continua

Alternatori-Motori asincroni mono e polifasi

Commutatrici di corrente alternata in continua e viceversa

Trasformatori di qualunque potenza e tensione

Impianti elettrici completi

per illuminazione, per elettrochimica, per trasporti di forza

Tramvie e ferrovie elettriche

Studî e Preventivi Gratuiti e senza impegno pei richiedenti.

avere, con enorme vantaggio di tempo, una scrittura sempre nitida e regolare.

La Macchina REMINGTON scrive anche in 10 copie contemporanee e si può applicare all' « Edison Mimeograph » ed a tutti gli apparecchi di riproduzione.

Non fate acquisto di Macchine da Scrivere senza chiedere il Catalogo Illustrato, prove di scrittura e descrizioni della REMINGTON N. 7 all'Agente Generale per l'Italia:

CESARE VERONA

TORINO
Via Carlo Alberto, 20

ROMA, Via Due Macelli, 7.
GENOVA, Via Carlo Felice, 11.
MILANO, Corso Vittorio Emanuele, 5.
UFFICI DI COPISTERIA

MACCHINE per SCRIVERE d'OCCASIONE
di tutti i più noti sistemi.
MACCHINE DA CALCOLARE
Apparecchio di Riproduzione EDISON MIMEOGRAPH

Costruzione di Quadri di distribuzione con Marmo

Telegramm-Adresse
RINGSDORFF, ESSENRUHR
REICHSBANK-GIRO-CONTO.

DYNAMO-BÜRSTEN R.G.M. 40649.

P. RINGSDORFF

ESSEN-Ruhr

Fabbrica speciale
DI
SPAZZOLE per DINAMO

Telephon-Anschluss:
Nº 258.

Le Spazzole per Dinamo sistema Ringsdorff, consistono di diverse lamine riunite assieme (così p. e. le spazzole di 5 mm. di grossezza sono formate di circa 100 laminette) le quali sono riunite per mezzo di un involucro). Le singole lamine sono nella loro grossezza maggiormente sottili che i singolari fili coi quali sono formate le spazzole tessute. In seguito di ciò queste spazzole conducono meglio di quelle tessute ed hanno esteriormente il guadagno di non sfilacciarsi e di non raccogliere sudiciume come naturalmente succede nelle spazzole tessute.

Così il sistema di spazzole Ringsdorff forma una massa compatta metallica, anche nella sezione più grande possibile in conseguenza di che le spazzole stesse a piena carica sono prive di scintillamento ed è evidente che coll' impiego di queste spazzole il logoramento del collettore, quando questo sia sempre ben pulito, è quasi nullo.

Specialità gratis su desiderio

SPAZZOLE PER DINAMO

Sistema Ringsdorff. R. G. M. 40649, 112419, 114716, consistenti in lamine sottilissime di ottone (Modello M) o lamine di rame (Modello K) conosciute sotto il nome di spazzole a lamine.

Fornitura accurata di tutti gli articoli occorrenti per la luce elettrica e impianti di forza motrice con l'elettricità, come: **Dinamo, Motori elettrici, Accessori per lampade ad incandescenza, Interruttori, Lampade ad incandescenza, Lampade ad arco, Fili conduttori, Materiale per impianti in genere**, ecc. — FABBRICAZIONE DILIGENTISSIMA - Fornitura per lo più immediata dal deposito.

●●●●● ISTRUMENTI per ELETTROTECNICA ●●●●●